

THESIS

MUNICH

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität
MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. med., Dr. med. h. c. Rudolf Zenker

Vergleichende Untersuchungen
über neuere Verbandstoffe
unter besonderer Berücksichtigung
der Wundinfektion
und der Verklebungstendenz

Inaugural-Disertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt
und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwigs-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Hermann/Seiderer aus Rosenheim

MÜNCHEN 1966

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153723_0227

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität
MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. med., Dr. med. h. c. Rudolf Zenker

Vergleichende Untersuchungen
über neuere Verbandstoffe
unter besonderer Berücksichtigung
der Wundinfektion
und der Verklebungstendenz

Inaugural-Disertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt
und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwigs-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Hermann Seiderer aus Rosenheim

MÜNCHEN 1966

1. Referent:

Prof. Dr. med. Dr. med. h. c. Rudolf Zenker

2. Referent:

Privatdozent Dr. med. Alfred Meyer

Tag der Einreichung der Arbeit:

Tag der Annahme der Arbeit

Tag der Promotion: 7. 7. 1967

Die vorliegende Arbeit wurde in den Jahren 1965 und 1966 unter Anleitung von Herrn Privatdozent Dr. A. Meyer an der Chirurgischen Klinik der Universität München durchgeführt.

Herrn Prof. Dr. Rudolf Zenker danke ich für die freundliche Überlassung eines Arbeitsplatzes.

Herrn Privatdozent Dr. Alfred Meyer möchte ich für viele wertvolle Hinweise und vor allem für die freundliche und persönliche Anteilnahme und Unterstützung herzlichst danken. Meinen Dank möchte ich auch Privatdozent Dr. E. Kanz für die bereitwillige Überlassung eines Laborplatzes in seinem Institut aussprechen.

Meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

I.	Einleitung	Seite
	1. Wundbehandlung und Wundheilung	13
	2. Geschichtlicher Überblick	13
	3. Entwicklung der Verbandstoffe	14
II.	Bakteriologische Grundlagen	
	1. Spezielle bakteriologische Einführung	14
	2. Das Verfahren der bakteriologischen Untersuchung	16
	3. Die verschiedenen angewandten bakteriologischen Untersuchungsmethoden	16
III.	Konsequenzen für die Klinik	
	1. Hospitalismus	16
	2. Sterilität im OP-Saal	18
IV.	Vergleichende Verbandstoffuntersuchungen (stat.)	
	1. Kurze Beschreibung der verwendeten Verbandstoffe	19
	2. Bakterielle Untersuchung verschiedener Verbandstoffe	20
	A) METALLINE	
	α Keimbesiedelung von Wunden unter METALLINE-Verbänden	20
	β Keimbesiedelung von METALLINE-Verbänden	21
	γ Klinische Erfahrungen mit der Anwendung des Verbandstoffes METALLINE	21
	B) SOLVALINE	
	α Keimbesiedelung von Wunden unter SOLVALINE-Verbänden	25
	β Keimbesiedelung von SOLVALINE-Verbänden	26
	γ Klinische Erfahrungen mit der Anwendung des Verbandstoffes SOLVALINE	26

C) CUROTECT	Seite
α Keimbesiedelung von Wunden unter CUROTECT-Verbänden	33
β Keimbesiedelung von CUROTECT-Verbänden	34
γ Klinische Erfahrungen mit der Anwendung des Verbandstoffes CUROTECT	34
D) NOVALIND	
α Keimbesiedelung von Wunden unter NOVALIND-Verbänden	40
β Keimbesiedelung von NOVALIND-Verbänden	40
γ Klinische Erfahrungen mit der Anwendung des Verbandstoffes NOVALIND	41
E) VERBANDMULL	
α Keimbesiedelung von Wunden unter MULL-Verbänden	50
β Keimbesiedelung von MULL-Verbänden	50
γ Klinische Erfahrungen mit der Anwendung des Verbandstoffes VERBANDMULL	51
3. Häufigkeit der pathogenen Keime (stationär)	57
V. Allgemeine klinische Erfahrungen	
1. Parenteral verabreichte Antibiotika und ihr Einfluß auf die Operationswunde	57
2. Hat das Alter der Patienten auf pathogene Keime einen Einfluß?	58
3. Der Einfluß von pathogenen Keimen auf die lokale Wundtemperatur	60
4. Aufteilung der untersuchten Patienten nach dem Operationsfeld	61
VI. Die flächige Verklebung zwischen Verbandstoff und Wunde (stationär)	
1. Zum Problem der Wundverklebung	61
2. Untersuchungen über die Verklebungstendenz verschiedener Verbandstoffe	62

3. Ergebnis der Verklebungsuntersuchungen	62
4. Verklebung der untersuchten Verbandstoffe	
Graphische Übersicht	63
5. Besprechung der Verklebungstendenz der einzelnen Verbandstoffe	
A) METALLINE	63
B) SOLVALINE	63
C) CUROTECT	64
D) NOVALIND	64
E) VERBANDMULL	64
 VII. Erfahrungen in der Anwendung von METALLINE-Verbänden im Ambulatorium	65
 VIII. Tierexperimentelle Untersuchungen	
1. Operationstechnik	67
2. Bakteriologische Untersuchungen bei den verschiedenen Verbandstoffen	67
3. Der zeitliche Ablauf der Keimbesiedelung bei Anwendung verschiedener Verbandstoffe	68
 IX. Zusammenfassung	71
 X. Literaturverzeichnis	73

Legende:

W	=	Abklatsch von der Wunde
V	=	Abklatsch vom Verband
I	=	2. p.o. Tag (postoperativer)
II	=	4. p.o. Tag
III	=	6. p.o. Tag
U	=	Unfalltag
Z	=	zählbar
—	=	negativ
(+)	=	vereinzelt
+	=	wenig
++	=	mäßig viel
+++	=	reichlich
++++	=	massenhaft
/	=	ausgefallener Versuch
○	=	hinfällig

I. Einleitung

1. Wundbehandlung und Wundheilung

Die erste wissenschaftliche Beschäftigung mit Wundbehandlung und Wundheilung finden wir im 16. Jahrhundert, wo sich vor allem VESAL und PARE hervortaten. Aber erst in der Mitte des 19. Jahrhunderts erkannten SCHLEIDEN und SCHWANN die Bedeutung der Zelle als Formelement. Die erste genauere Beschreibung der Histologie der Wundheilung gab F. MARCHAND 1901.

Nach äußeren Gesichtspunkten trennt man die Wunden in Laesiones (geschlossene) und Vulnera (offene). Wir beschäftigen uns mit letzteren. Die in dieser Arbeit untersuchten mechanisch hervorgerufenen Wunden unterteilt man wiederum in Schnitt-, Hieb-, Stich-, Quetsch-, Schuß- und Pfählungswunden, welche allesamt besonders in ambulanter Behandlung am häufigsten erscheinen. Ein verletztes Gewebe wird entweder durch Regeneration oder durch Reparation

ersetzt. Den Wundheilungsvorgang kann man in drei Stadien einteilen: Der Verletzung (alteratio) folgt eine Entzündung, Exsudation und Emigration (Sekret- und Schorfbildung). Dann folgt die Proliferation und schließlich die Granulation und Epithelisierung. Es wird natürlich eine p. p. Heilung (per primam intentionem) angestrebt, die aber durch verschiedene Faktoren vereitelt werden kann. Solche können Infektionen, Fremdkörper und Nekrosen, Ödeme u. v. m. sein, die dann eine Heilung per secundam intentionem (p. s.) nach sich ziehen. Wir richten unser Augenmerk auf die Infektionen, die besonders bei Gelegenheitswunden eine große Rolle spielen. Die Wundbehandlung erstreckt sich ambulant hauptsächlich auf die FRIEDRICH'sche Wundexcision sowie die Behandlung von Allgemeinerscheinungen, operativ vor allem auf die Gesetze der Asepsis.

2. Geschichtlicher Überblick

Die ersten Anfänge der Bakteriologie oder der Beeinflussung der Wundheilung durch wundfeindliche Substanzen gehen bis auf HIPPOKRATES zurück. Er befaßte sich schon mit der Wundinfektion (Praenotabeln I,2 Nr. 3). Viel später erst griff man dieses Problem wieder auf. Es war GALEN, in den Aphorismata HIPPOKRATIS, den gestörte Wundheilungsprozesse zum Nachdenken veranlaßten. Die gezielte Bakterienforschung begann jedoch erst im 19. Jahrhundert. Der Franzose L. PASTEUR eröffnete neue revolutionäre Wege auf dem Gebiet der Bakteriologie. Auf seinen Forschungen und Ergebnissen fundiert die heutige Bakterienbekämpfung. Es bedurfte dann Lord LISTER's, der aus den Lehren PASTEUR's und den Versuchen TYNDALL's gelernt hatte, daß die Luft voll kleiner, mit freiem Auge gar nicht wahrnehmbarer Pünktchen ist, in denen er die Bakterien, die Krankheitserreger, zu erkennen glaubte und in denen er die Ursache der Wundinfektion vermutete. Darum lehrte er, daß z. B. in OP-Sälen diese schwirrenden Keime mit Karbolzerstäubern getötet werden mußten. Er kam auch darauf, daß dieser Infektionsstoff enthaltende Staub sich auf allen Gegenständen, den Händen, den Instrumenten, dem Verbandzeug und dem Nahtmaterial ablagert. 1871 nahm RECKLINGHAUSEN eine Untersuchung der Bakterien im Gewebe vor. Eine klare Trennung der verschiedenen Bakterienarten auf Nährböden gelang F. COHN 1876. R. KOCH stellte 1878 fest, daß eine Wundinfektion auf bestimmte Bakterienarten zurückgeführt werden mußte. Er war es auch, der 4 Jahre später der Weltöffentlichkeit zum erstenmal den Erreger der Tuberkulose im Mikroskop zeigen konnte. Neben Lord LISTER ließ die Wundinfektion auch dem großen Chirurgen BILLROTH keine Ruhe. Er versuchte noch im Jahre 1874, als die besonderen Wundinfek-

tionskeime noch nicht bekannt waren, nach langwierigen Untersuchungen die Wirkung der „Coccobacteria septica“, die man in der Wunde (selbst in glatt heilenden) findet, so zu erklären, daß diese gar nicht die wahren Krankheitserreger seien.

Oft fand man in den Sekreten nur harmlose, aus der Luft stammende Keime, doch stieß man zuweilen auch auf Staphylokokken. Allerdings war es dann nicht Staphylococcus aureus, sondern meistens der Staphylococcus albus. Nicht selten fand man indessen auch gefährliche Infektionskeime in den Wunden. In Wunden, die durch Unfälle verursacht waren, zeigten sich stets sehr reichlich Bakterien, zumeist sogar mehrere Gattungen. Wie ließ sich dieser Widerspruch mit den damaligen Thesen der Bakteriologie vereinbaren? Es ist nur dadurch zu erklären, daß das Zustandekommen der Wundinfektion nicht von einem, sondern von zwei Faktoren abhängt. Der eine ist der Infektionskeim, der andere Faktor die Widerstandsfähigkeit des Organismus. Wenn die Wunde nicht von einer so großen Menge heilungsstörender Keime überflutet wird, sondern nur sogenannte Alltagskeime, im Staub oder an Gegenständen eingetrocknete Bakterien, in sie hineingelangen, so braucht es geraume Zeit, bis diese Bakterien ihre Lebensfähigkeit wiedergewinnen, die die Vorbedingung für ihre rasche Vermehrung ist. Sehr genaue Untersuchungen, die wir in erster Linie BRUNNER und FRIEDRICH verdanken, haben erwiesen, daß die in die Wunde gelangten Bakterien ungefähr sechs Stunden brauchen, um sich der neuen Umgebung anzupassen. Und diese sechs Stunden genügen dem Organismus, seine ganze Bereitschaft in Bewegung zu setzen.

Solche und andere Erkenntnisse ebneten den Weg zu dem, was wir heute auf dem bakteriellen Gebiet wissen.

3. Entwicklung der Verbandstoffe

Die Geschichte der Verbandstoffe ist so alt wie die Geschichte der Wundbehandlung. In der Frühzeit wurde zur Wundbehandlung Material verwandt, das die Natur selbst zu bieten hatte: Pflanzenblätter, Baumbast, Spinnweben usw. Der Weg zum heutigen Verbandstoff wurde zuerst im Orient beschritten, als dort die Kunst des Spinnens und Webens aufkam. Schon das älteste Buch der Heilkunde, der Papyrus Ebers (etwa 1550 a. Chr. n.) erwähnt den Verbandstoff, der fast unverändert bis ins 19. Jahrhundert der gebräuchlichste bleibt, nämlich die Scharpie aus Flachs oder Baumwolle. HIPPOKRATES (400 a. Chr. n.) verwandte ebenfalls Binden und ähnliches aus Leinwand. Er geht in seinen Schriften aber so gut wie gar nicht auf das Material selbst ein, sondern erläutert nur die Verbandtechnik. Das gleiche gilt für die Lehrbücher bis zum Ende des Mittelalters. Erst H. BASS und J. G. BERNSTEIN (18. Jahrhundert) befassen sich eingehend damit. Nach dem mehrere Jahrtausende dauernden Gebrauch von Leinen wird in Europa erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Leinen von der Baumwolle verdrängt. Das Verdienst, diese Entwicklung ausgelöst zu haben, gebührt in erster Linie dem Engländer Lord LISTER und dem Deutschen Victor von BRUNS. Die Nachfolge der Leinwand tritt, zuerst in England, der Verbandmull an. Dieser Mull war ein dichtes Baumwollgewebe, das aus einer glatten und einer aufgerauhten wolligen Fläche bestand. In Deutschland wurde ein billigeres

weitmaschiges Baumwollgewebe verwandt, das bis in unsere Zeit Anklang findet.

Vorgänger des Verbandzellstoffes wurden schon bei den Chinesen beobachtet. Auch in europäischen Schriften des Mittelalters und der Neuzeit wird Papier gelegentlich als Wundauflage erwähnt. Aber erst 1870 wird in Amerika ein besonders für Verbandzwecke geeignetes Papier hergestellt, das mit Baumwollfäden durchschossen ist.

Der Zweck eines Verbandes, die offene Wunde zu schützen, wurde von dem englischen Arzt J. LISTER darin erweitert, daß er 1867 dem Verband eine zusätzliche Aufgabe zuteilte, nämlich die Wundheilung zu beeinflussen und zu fördern. Zu diesem Zweck werden aseptische, imprägnierte Verbandstoffe hergestellt, die sterilisiert werden und zur Verhütung jeder nachträglichen Infektion von außen dienen. Schon lange war es bekannt, daß beim Ablösen des Verbandes die Wunde geschädigt und die Wundheilung beeinträchtigt wird. Schon LISTER empfahl z. B., eine aseptische Gaze in Paraffin zu tauchen, um ein Ankleben zu verhüten. Mit der Zeit wurden Verbandstoffe aus Chemiefasern und Kunststoffen (Reyon, Polyamidgewebe, Folien etc.) entwickelt, die als wundfreundliche Verbandstoffe bezeichnet werden können. In diese Kategorie fallen u. a. die in den Kapiteln IV, VI, VII und VIII behandelten Stoffe, ausgenommen der Verbandmull.

II. Bakteriologische Grundlagen

1. Spezielle bakteriologische Einführung

Bei diesen Untersuchungen traten folgende Keimarten auf, die hier kurz beschrieben seien:

Die **Kokken** unterteilt man in eine gramnegative und eine grampositive Gruppe. Die gramnegative Gruppe (z. B. Gonococcen, Meningococcen) traten bei diesen Untersuchungen nicht in Erscheinung. Von der grampositiven Gruppe erwiesen sich die Micrococcaceae (Staphylococcen, Tetraden, Sarcinen) als dominierend. Die Staphylococcen sind in Eiterpräparaten leicht zu erkennen, bei Kulturpräparaten jedoch bestehen gelegentlich Verwechslungsmöglichkeiten mit Diplococcen oder Kettenbruchstücken.

Die Kolonien des **Staphylococcus albus** sind weiß und undurchsichtig. Sie zeigen biochemisch nur eine sehr geringe Aktivität und können für den Menschen als apathogen bezeichnet werden.

Der **Staphylococcus aureus** hingegen wächst als gold- bis orangefarbene Kolonie und ruft auf einer Blutagarplatte deutliche Hämolyse hervor. Zwischen Staph. albus und Staph. aureus wurde mittels einer Plasma-koagulase-Reaktion differenziert, denn nur die pathogenen Staphylococcen besitzen die Fähigkeit, z. B. entkalktes Citrat-Plasma zur Gerinnung zu bringen. Der

Staph. aureus (haemolyticus oder pyogenes) ist für den Menschen pathogen.

Die **Tetraden** (Gaffkya tetragena) und **Sarcinen** sind apathogen. Mikroskopisch treten die Tetraden als Kokken zu vierten im Quadrat auf, während die in kräftigen Gelbtönen wachsenden Sarcinen-Kolonien im Mikroskop in einer dreidimensionalen Paketform erscheinen.

Die grampositiven + Diplococcen sind alle apathogen. Sie treten zwar fast überall in Erscheinung, sind aber praktisch ohne Bedeutung.

Die **Enterococcen**, Streptococcen der serologischen Gruppe D, sind - wie schon ihr Name sagt - natürliche Bewohner des Darms. Außerhalb des Darmes können sie aber zum Teil recht schwere Krankheitsbilder verursachen.

Die gramnegativen — **Stäbchen** (Enterobacteriaceae) treten beim Menschen hauptsächlich im Darm auf und können außerhalb der natürlichen Darmflora (z. B. Harn-, Gallenwege, Respirationstrakt) zu hochinfektiösen pathogenen Keimen werden. Diesen — Stäbchen muß besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die hier wichtigen Eiter- und Ent-

zündungserreger dieser Gruppe sind *Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris* und *Bacterium prodigiosum*.

Pseudomonas pyocyanea (oder *aeruginosa*) gehört zur Familie der Pseudomonadaceae. *Ps. pyocyanea* ist meist stark pathogen. Da er aerob und anerob wächst und sein Temperaturoptimum bei 37° C liegt, ist er besonders gefährlich. Als Erreger von Sekundärinfektionen findet man diesen Keim häufig in Wunden und Abscessen. Er nimmt in den letzten Jahren in allen Teilen der Welt immer mehr zu.

Die sporenlosen + Stäbchen mit ihren gefährlichen Vertretern (*Corynebacterium diphtheriae*, *Listeria monocytogenes*, *Erysipelothrix insidiosa*) und die sporenbildenden, + Stäbchen pathogenen Charakters (*Bacillus anthracis*, pathogene Clostridien) sind nach Differenzierung mit den üblichen bakteriologischen Mitteln nicht aufgetreten. Häufig stößt man auch auf die apathogenen sporenbildenden, + Stäbchen (Clostridien), die nicht nur als Bodenkeime zu finden sind, sondern auch im Darm eine Rolle spielen.

Die Arten der Pilze sind so vielgestaltig, daß es hier nicht möglich ist, alle Namen aufzuzählen. Die bei diesen Untersuchungen aufgetretenen Schimmelpilze erwiesen sich alle als apathogen. Sie können aber gelegentlich Krankheiten, sog. Mykosen, verursachen. Diese Sammelbezeichnung geht auf R. VIRCHOW aus dem Jahre 1856 zurück. Einen kleinen Einblick in die Vielzahl und Buntheit der Schimmelpilzarten ermöglichen die auf S. 15 und S. 41/42 demonstrierten Photos.

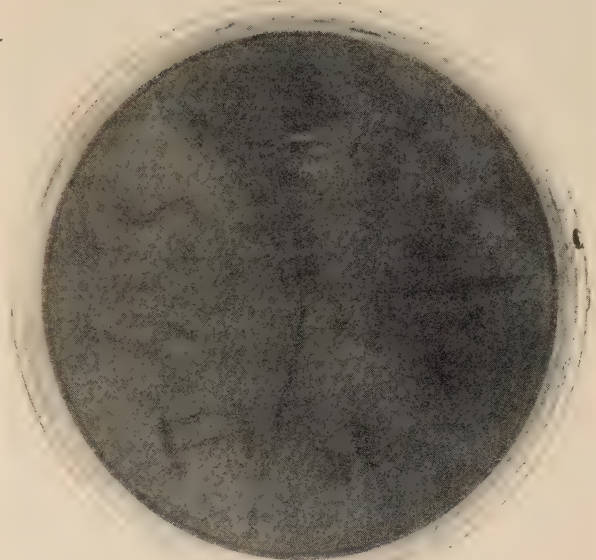


Abb. 1

Abb. 1

Endo-Agar-Platte (zur Differenzierung von + bzw. — Stäbchen). Hier wurde die Platte mit 3 verschiedenen Abstrichen beimpft, wobei in dem unteren Sektor eine positive Reaktion festzustellen ist.

Zur Auszählung der Kolonien wurde das allgemein gebräuchliche Schema benutzt:

—	negativ
(+)	vereinzelt
+	wenig
++	mäßig viel
+++	reichlich
++++	massenhaft

Um der Genauigkeit willen wurden statt des Zeichens (+) = „vereinzelt“ fixe Zahlen eingesetzt, d. h. die vereinzelt Kolonien wurden zahlenmäßig festgehalten.

Abb. 2

Bebrüteter Abklatsch mit verschiedenen apathogenen Keimen zur Veranschaulichung eines Schimmelpilzwuchses auf Agar nach 48-stündiger Bebrütung.

Kultur:

3 Schimmelpilzkolonien (11-3 Uhr)

1 Sporenbildnerkolonie (7 Uhr)

dazwischen *Staph. albus* und + *Diplococci*-Kolonien.

Auf 10 Uhr 1 kleine, gelbe *Sarcinen*-kolonie

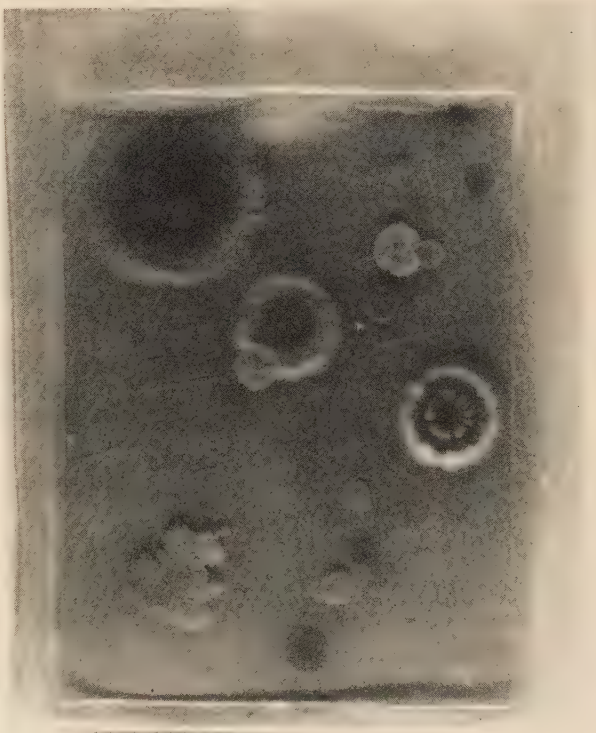


Abb. 2

2. Das Verfahren der bakteriologischen Untersuchung

Es müssen stets zwei Hauptbedingungen erfüllt sein:

1. Strikte Einhaltung der Sterilität
2. Der Gebrauch eines Nährbodens, auf dem möglichst alle Keimarten gedeihen können.

Diese Bedingungen erfüllten die Kulturbeutel (nach Priv. Doz. Dr. E. KANZ), mit denen dann die Abklatsche vorgenommen wurden, vollständig. Die steril abgefüllten Kulturbeutel waren in ihrer Art von außen für keinen Keim zugänglich.

Am Krankenbett wurde die Frontfolie steril abgezogen, die nun freie sterile Agar-Fläche auf die Wunde aufgedrückt und sofort in die bereitliegende sterile Kasette gelegt und diese verschlossen. Binnen 1 Stunde befanden sich die Kassetten dann im Brutschrank.

Als Nährböden wurden Standard I (15,6 g Spezial-Pepton + 5,6 g NaCl + 2,8 g Hefe-Extrakt + 1,0 g D - Glucose + 10,0 g Agar ad 1000) und Nutrient-

Agar (5,0 g Pepton + 5,0 g Mineralchloride und 2,0 Hefe-Extrakt + 1,0 g Fleischextrakt + 15,0 g Agar + 0,7 g Pepton-Zusatz) verwendet.

Nach 48-stündiger Bebrütung wurden die inzwischen mehr oder weniger zahlreich entstandenen Kolonien abgeimpft, auf Objektträger übertragen, nach Gram gefärbt und mikroskopiert. Bestand bei der mikroskopischen Untersuchung Verdacht auf pathogene Keime oder war das mikroskopische Bild nicht genau definierbar, so wurden Maßnahmen zur weiteren Differenzierung ergriffen. Dabei erwiesen sich als wertvolle Hilfsmittel die Plasmakoagulase-Reaktion (Staph. aureus), C-Röhrchen, U-Röhrchen (Urease), Citrat-Röhrchen, Kalium-Tellurit-Röhrchen (KT), Pyo-Platten (Pseudomonas pyocyanea) und Endo-Platten (— Stäbchen).

3. Die verschieden angewandten bakteriologischen Untersuchungsmethoden

Tabelle 1 veranschaulicht die Vielzahl der bei diesen Untersuchungen angewandten bakteriologischen Untersuchungsmethoden.

Tab. 1

	Ab- klatsche	Mikr. präp.	Endo- Pl.	Pyo-Pl.	C-Röhr.	U-Röhr.	Citr.- Röhr.	KT	Pl. koag.	Photo
Ambulant	72	78								
Stationär	298	756	77	17	29	24	6	20	24	135
Tierversuche	128	195	8	36	5	2	3			5
OP-Saal	21	5	1							3
Insgesamt:	519	1034	86	53	34	26	9	20	24	143

Legende: Mikr. Präp. = Mikroskopische Präparate
Endo-Pl. = Endo-Platte (zur Differenzierung von E. coli)
Pyo-Pl. = Pyo-Platte (zur Differenzierung von Ps. pyocyanea)
C-Röhr. = C-Röhrchen
U-Röhr. = Urease-Röhrchen
Citr.-Röhr. = Citrat-Röhrchen
KT = Kalium-Tellurit-Röhrchen
Pl.koag. = Plasmakoagulase-Röhrchen

III. Konsequenzen für die Klinik

1. Hospitalismus

Unter dem Begriff „Hospitalismus“ versteht E. KANZ einfach eine „Ausbreitung von Infektionen innerhalb einer Klinik“. Solche Infektionen, die man gewöhnlich in Tröpfchen- und Staubinfektionen unterteilt, können zur Ursache einer Sekundärheilung werden. W. KIKUTH schreibt 1957, daß etwa 10-40% aller Patienten auf chirurgischen Stationen Infekte erleiden

und fügt hinzu, Ausnahmen würden auch hier nur die Regel bestätigen. Aus der Auswertung der Ergebnisse aller stationären Patienten, die durch ihre verminderte allgemeine körperliche Resistenzfähigkeit besonders dem bakteriellen Infekt ausgeliefert sind, ergibt sich aus dem Krankengut dieser Untersuchungen an der Chirurgischen Universitätsklinik München fol-

gendes: Im Laufe dieser Untersuchungen wurden die Operationswunden sämtlicher Patienten vom Operationstag bis zum 6. p. o. Tag von Keimen befallen. Der Befall mit pathogenen Keimen betrug 50%. Hierzu ist aber festzuhalten, daß dabei kein Fall einer pyogenen Infektion, d. h. eine Infektion mit Eiterung, Temperatur usw. bekannt wurde. Diese Diskrepanz zwischen der hohen Zahl der mit pathogenen Keimen Befallenen und der 100%igen Wirkungslosigkeit dieser Keime kann man daraus erklären, daß zum Ausbruch einer Infektion sowohl eine verminderte konstitutionelle Abwehr des Körpers gehört als auch die Menge und Virulenz der Keime eine Rolle spielt. Letzteres war aber in keinem Fall gegeben. Bei einer einzigen Patientin jedoch begannen sich bereits Merkmale einer pyogenen Infektion abzuzeichnen und zwar eiterte das Nahtgebiet in geringem Ausmaß, während noch keine Temperatursteigerung zu verzeichnen war. Bei dieser Patientin traf auch die zweite Hauptbedingung einer Infektion zu: Ihre Wunde war nämlich mit reichlich (+++) Kolonien *Aerobacter aerogenes* und 4 Kolonien *Staph. aureus* besiedelt.

H. KUNZ berichtet im Jahre 1957, daß in seinem Krankengut die Todesursache „Pyogene Infektion“ an 8. Stelle steht. In England besaß 1952 der *Staphylococcus aureus* noch große Bedeutung. Dabei konnten BLOWERS-MASON-WALLACE-WALTON bei jeder schweren postoperativen Infektion *Staphylococcus aureus* feststellen. Nach einer Statistik vom Jahre 1964 aus dem Institut für Hygiene und bakteriologische Arbeitsverfahren Dr. KANZ war *Staphylococcus aureus* in 110 Abscessen 48mal enthalten, eine Quote, die alle anderen pathogenen Keimarten (*Proteus*, *E. coli* u. a.) bei weitem übertrifft. Bei 65 Abscessen von Wunden nach intraabdominaler Operation, Laparatomie-Wunden, von Wunden aus dem Urogenitalbereich und bei Bauchdeckenabscessen kam zwar *Staphylococcus aureus* nur 10mal vor, während *Escherichia coli* 28fach auftrat. Diese hohe Zahl von *Escherichia coli* mag zwar etwas überraschen, ist aber bei dem oben erwähnten Operationsbereich leicht erklärbar, denn schließlich gehört ja *E. coli* zur natürlichen Darmflora. Bei diesen Untersuchungen kam eine *Staphylococcus aureus*-Infektion selten vor. Vor 5 Jahren noch wurden in einer Münchener Klinik bakterielle Ergebnisse festgestellt, die für einen sterilen OP-Saal nicht tragbar sind. So konnten bei insgesamt 12 sog. Luftplatten, die in einem OP-Saal an den verschiedensten Orten ausgelegt wurden, 10mal *Staphylococcus aureus* in einer Keimmenge zwischen einer und fünf Kolonien pro Platte gezüchtet werden. Wenn auch bei zwei in oberbayerischen Kliniken vorgenommenen Untersuchungen kein einziger *Staphylococcus aureus* gefunden wurde, so darf dieses Ergebnis nicht vergessen lassen, daß z. B. in einer fränkischen Klinik 1963 von 60 im OP-Saal und dessen Vorräumen aufgestellten Luftplatten 13 mit *Staphylococcus aureus* befallen waren. Der Hospitalismus bleibt also auch weiterhin ein klinisches Problem.

Interessant und für die Beurteilung von Hospitalismus bzw. der Gefahr einer pyogenen Infektion unerläß-

lich ist eine Aufgliederung über den Anteil der einzelnen pathogenen Keimarten an der Gesamtzahl. Dabei ergibt sich folgendes:

Insgesamt waren 58 aller bebrüteten Kulturen mit pathogenen Keimen behaftet.

Davon entfielen auf:

<i>Staphylococcus aureus</i>	23 = 39,7%
<i>Pseudomonas pyocyanea</i>	9 = 15,5%
<i>Escherichia coli</i>	7 = 12,1%
<i>Enterococci</i>	3 = 5,2%
<i>Aerobacter aerogenes</i>	4 = 6,9%
<i>Proteus</i>	1 = 1,7%
<i>Bacterium prodigiosum</i>	1 = 1,7%
<i>Alcaligenes faecalis</i>	10 = 17,2%

Fast alle pathogenen Keimarten traten vereinzelt bzw. zählbar auf. Nur *Alcaligenes faecalis* wuchs expansiver und zwar häuften sich die Kolonien bei insgesamt 10 Fällen 3 x zu ++ und 1 x zu +++ . Außerdem war *Aerobacter aerogenes* bei der Patientin, deren Verband erst nach 6 Tagen zum erstenmal gewechselt wurde in +++ Ausbreitung zu sehen.

Da in der Literatur bisher nur für *Staphylococcus aureus* genaue Zahlen angegeben sind, können diese Ergebnisse auch nur in dieser Keimart mit früheren Angaben verglichen werden. So gibt F. LINDER 1957 an, daß bei den bakteriologischen Untersuchungen an den Wundabstrichen aus seiner Klinik etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ aller nachgewiesenen Erreger der *Staphylococcus aureus* ausmacht. Ebenfalls 1957 veröffentlichte G. MAURER eine Prozentzahl der Träger von *Staphylococcus aureus*. Er bedient sich dabei folgender Unterteilung: Bei 28% konnten vor der Operation *Staphylococcus aureus* festgestellt werden, bei 63% 8 Tage nach der Operation und gibt dann folgerichtig eine Zunahme der Infizierten von 35% an. Es bleibt die Frage offen, ob die Stelle, an der der Abklatsch oder Abstrich abgenommen wurde, immer die gleiche war, wieviele Tage vor der Operation die erste Untersuchung vorgenommen wurde und in welchem Milieu der Patient bzw. die untersuchte Stelle verblieb oder ob sich dieses veränderte. Bei LINDER beträgt der Anteil des *Staph. aureus* an allen Erregern etwa 66%. MAURER führt für den 8. p. o. Tag einen 63%igen Anteil des *Staph. aureus* an. Bei diesen Untersuchungen an der Chirurgischen Universitätsklinik München wurde in einem Zeitraum von 5 Tagen ein *Staph. aureus*-Anteil von 39,7% festgestellt. Diese Zahl läßt auf allgemein verbesserte hygienische Verhältnisse seit 1957 oder auf besondere Sorgfalt an der Chir. Univ.-Klinik schließen. Rechnet man diesen Prozentsatz (39,7%) auf die Zahl aller pathogenen Fälle (50%) an, so werden annähernd ein Fünftel aller Patienten während ihres Krankenhausaufenthaltes von *Staph. aureus* befallen.

Mit beachtlichen Zahlen treten auch *Pseudomonas pyocyanea* (15,5%), *Escherichia coli* (12,1%) und *Alcaligenes faecalis* (17,2%) in Erscheinung. War vor Jahren *Staph. aureus* noch der Hauptinitiator einer pyogenen Infektion, so ist heute *Ps. pyocyanea* immer

mehr Beachtung zu schenken. Man könnte sogar behaupten, daß *Ps. pyocyanea* heute viel gefährlicher ist als *Staph. aureus*. Bei Anwesenheit von *Staph. aureus* konnte in keinem Fall eine daraus resultierende pyogene Infektion festgestellt werden, während ein Vorkommen von *Ps. pyocyanea* (u. z. fast ausnahmslos bei den Tierversuchen) fast immer zum Ausbruch einer pyogenen Infektion mit all ihren Symptomen führte. KIKUTH (Bakt. Referat über Hospitalismus

1957) mißt dem *Staph. aureus* eine größere Bedeutung zu als den Keimarten *Ps. pyocyanea*, *Proteus* und *E. coli*, die er gleichstellt. Bei diesen Untersuchungen tritt *Ps. pyocyanea* häufiger auf als *Proteus* und *E. coli*. Auch KIKUTH führt an, daß *Proteus* und *E. coli* heute nicht mehr so große Bedeutung bei Hospitalismus bzw. pyogener Infektion wie *Ps. pyocyanea* und *Staph. aureus* beizumessen ist.

2. Sterilität im OP-Saal

Wenn man sich die Regeln der Asepsis vor Augen hält, nach denen alles, was mit der Wunde in Berührung kommt, steril sein muß, so hat das Augenmerk auf zwei Hauptgruppen von potentiellen Wundheilungsstörfaktoren zu liegen:
Auf allen makroskopisch sichtbaren Stoffen, die mit der Operationswunde in Berührung kommen (Skalp-
pell, Pinzette, Handschuhe und Abdecktücher) und auf der Keimfreiheit der Luft im OP-Saal. Aus diesem Grunde ist der Desinfektion bzw. der Entkeimung der Luft große Aufmerksamkeit zu schenken. Bei fehlenden oder schlechten Belüftungsanlagen des Operationssaales (KIKUTH) ist eine Infektion der Luft in besonders starkem Maße gegeben, vor allem in großen Operationsräumen mit regem Operationsbetrieb. Die Keimbesiedelung auf Gegenständen ist eine Hauptquelle von Luftkeimen, die bei Gebrauch der Gegenstände aufgewirbelt werden und so in den Luftstrom gelangen. Es ist notwendig, durch entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen die Quellen einer möglichen aeroben Infektion auf ein Minimum zu beschränken.
Wendet man sich dem unmittelbaren Operationsfeld selbst zu, so tritt zuerst das Problem der Vorbereitung der Haut für die Operation auf. Hier bedienen sich BLOWERS-MASON-WALLACE-WALTON nachstehender Reihenfolge: Zuerst wird die Haut mit einer 0,5% aqueous cetrimide solution (eine Lösung, die in etwa dem Satinasept gleichkommt) gewaschen,

anschließend mit Alkohol bis zur Trocknung der Haut. Dann folgt Aether und zuletzt ein 1-2% Jod in 70% Aethylalkohol. Dabei stellten GARDNER und SEDDON (1946) fest, daß Jod das wirksamste der gebräuchlichen Hautdesinfektionsmittel ist. Von EYER und LINZENMEIER ist zu entnehmen, daß dieses Praedikat dem 70% Aethylalkohol gebührt. Nach den Untersuchungen an der Chir. Univ.-Klinik war die Haut sowohl nach Jod als auch nach 70% Aethylalkohol absolut steril. Allerdings muß auf die Möglichkeit von Jodüberempfindlichkeit hingewiesen werden. Selbst GARDNER erkannte die Gefahr einer schon ein wenig zu stark konzentrierten Jodlösung an, indem er eine 1%ige Jodlösung mit Rücksicht auf eventuelle Hautreaktionen einer 2%igen vorzieht. An der Chir. Univ.-Klinik wird die Operationsvorbereitung in ähnlicher Weise durchgeführt: Einer Seifenwaschung mit einer desinfizierenden, bactericiden Seife oder Lösung folgen Abspülungen und Abreibungen mit Aether, Alkohol und Jod in aufgeführter Reihenfolge. Anschließend wird auf den zu operierenden situs eine Operationsabdeckfolie (OPRAFOL*) geklebt, die das Operationsfeld hermetisch abschließt. Die Untersuchungen erstrecken sich auch auf diesen Teil der Vorbereitungen, und zwar wurde die Oberfläche der Folie selbst sofort nach ihrem Aufkleben bakteriologisch untersucht und das Hautgebiet unmittelbar nach Abzug der Folie nach der Operation. Dabei ergab sich folgender Befund:

	Fälle	steril	Keime	Zahl
1. Haut nach Seifenwaschung	4	3	+ Diplo + Stäbchen	1
2. Haut nach Seifenwaschung, Aether, Alkohol	2	2	—	—
3. Haut nach Seifenwaschung, Aether, Alkohol, Jod	4	4	—	—
4. Folie vor der Operation	6	5	Bacillus mesentericus	+
5. Haut unter Folie nach Operation	5	4	Staph. albus Sporenbildner	4 1

Das Keimvorkommen bei 1. ist gering, und es folgen außerdem noch weitere Desinfektionen. 2. und 3. zeigen absolute Sterilität. Überraschend ist das einmalige Keimvorkommen bei 5. Dies ist wahrscheinlich auf Luftkeime im OP-Saal zurückzuführen; ebenso das Keimvorkommen bei 4. Die im OP-Saal zirkulierende

Luft ist nicht steril und bietet die Möglichkeit einer Keimbesiedelung der Folie vor und der Haut nach der Operation bzw. in der Zeit vom Öffnen des sterilen Agar-Kulturbeutels bis zum Schließen der sterilen Kasette. Es wäre noch interessant zu berichten, daß der bei 4. aufgetretene *Bacillus mesentericus* am 2. p.o.

* Hersteller: LOHMANN KG FAHR/RHEIN

Tag nicht mehr vorhanden war. Über den *Bac. subtilis*, der bekanntlich mit dem *Bac. mesentericus* eng verwandt ist, schreibt KANZ, daß er einer der verbreitetsten Staubkeime ist und bakteriologisch keine Bedeutung hat.

Sollten sich während der Operation Keime in Nahtnähe festgesetzt haben, so werden diese durch eine nochmalige Jodierung am Ende der Operation ver-



Abb. 3
Kultur: *Bac. mesentericus* + die unter Punkt 4. angeführten *Bac. mesentericus*-Kolonien auf der Operationsdeckfolie, vor der Operation.

nichtet. Durch diese Maßnahme wird eine bakterielle Verseuchung im OP-Saal weitgehend ausgeschlossen. Weitere Aufmerksamkeit ist vor allem auf den Patienten im Krankenzimmer zu richten. Schließlich stellt die Naht eine Wunde dar, die für Infekte empfänglich ist. Eine Rolle spielen bei der Wundbehandlung die Verbandstoffe und ein möglichst keimarmes Milieu im Krankenzimmer.

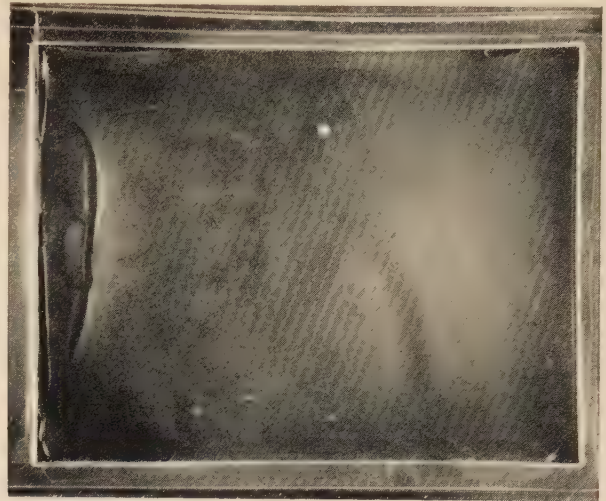


Abb. 4
Kultur: 1 Kol. + Diplococci
1 Kol. Stäbchen
Je 1 Kolonie + Diplo. und + Stäbchen auf der Haut nach Seifenwaschung (siehe P. 1).

IV. Vergleichende Verbandstoffuntersuchungen (stationär)

1. Kurze Beschreibung der verwendeten Verbandstoffe

A) METALLINE*

METALLINE ist ein Verbandstoff, der sich besonders bei Verbrennungen bewährt hat, wie aus zahlreichen Veröffentlichungen hervorgeht. Er besteht aus einem Viscotex-Schleier, dessen Oberfläche mit Aluminium bedampft ist, in wahlweiser Kombination mit Verbandzellstoff oder reinem Viscotex. Das verwendete Viscotex zeichnet sich durch gute Saugfähigkeit, Anschließbarkeit und Reißfestigkeit aus, das Aluminium hat einen bakteriostatischen Effekt. Nach in der Literatur festgehaltenen Untersuchungen besteht eine außerordentlich geringe Verklebungstendenz, und bakteriologisch hat METALLINE, verglichen mit anderen Verbandstoffen, sowohl die geringsten apathogenen als auch pathogenen Keimmengen aufzuweisen. Bei bestimmten Keimarten kann man den METALLINE-Verbandstoff sogar als bactericid bezeichnen.

B) SOLVALINE**

Der SOLVALINE-Gazeschleier stellt ein Polyamidgewebe aus monofilen Fäden dar. Er zeichnet sich

vor allem durch eine geringe Verklebung mit der Wunde aus, die besonders nach Anfeuchtung mit physiologischer Kochsalzlösung zu beobachten sein soll. Eine gute Saugfähigkeit besitzt die Kombination Gaze-Schleier/Viscotex-Kompresse.

C) CUROTECT***

Die Curotect-Wundauflage ist ein Zellglasverbandstoff, dessen Wundseite (oder Oberseite) ein Gewebe aus schmalen Zellglasbändchen darstellt, und dessen Textilfäden auf der Rückseite aus Zellwolle bestehen. Er zeichnet sich durch eine geringe Verklebungstendenz aus, was auf der Glätte und dem wasserabweisenden Verhalten des Stoffes basiert. Die notwendige Saugfähigkeit ergibt sich aus der Verbindung mit einer Zellstoffwatte-Netz-Schlauchkompressen. Die Porosität der glänzenden Schichtseite begünstigt den Saugstrom.

Diese drei vorseitig erwähnten Verbandstoffe gehören zur Gruppe der „glatten, wasserabweisenden, wenig oder nicht quellenden perforierten Folien, Gewebe oder Vliesstoffe.“

* und ** Hersteller: LOHMANN KG FAHR/RHEIN

*** Hersteller: R. H. HARTUNG GmbH., Hannover

Der nun folgende Verbandstoff zählt zur Kategorie der „saugenden Spezialgewebe, die sich bei Wasser- oder Sekretzutritt bewegen und von der Wunde abheben.“

D) NOVALIND*

Dieses mehrschichtige Wundtextil aus Zellwollgarnen verschiedener Stärke und Drehung führt in dem Augenblick, in dem Flüssigkeit angesaugt wird, zur Abhebung des Verbandes von der Wunde. Das Nichtverkleben von NOVALIND ist also rein mechanisch begründet. Es soll außerdem optimal saugfähig sein und keinen Wärmestau verursachen. Bakteriologisch werden vom Hersteller keine Angaben gemacht.

E) VERBANDMULL

Er ist von den verschiedenen Verbandgeweben das

* Hersteller: WUNDTXTIL GmbH., Nordhorn

älteste, aber immer noch gebräuchlichste. Er stellt ein lockeres Gewebe in Leinenbindung dar, dessen Kett- und Schußfäden im allgemeinen aus reiner Baumwolle bestehen; Zellwollmull findet kaum Verwendung. Die Dichte des Gewebes wird durch die Fadenzahl angegeben, d. h., die Fäden in Kette und Schuß pro cm². Üblich sind 3 Sorten: 17-, 20- und 24-fädiger Mull, von denen der 20-fädige der wichtigste ist. Verbandmull kann nicht nur ohne Zusatz als Verband Verwendung finden, sondern er kann imprägniert oder in anderer Form (Tupfer etc.) verwandt werden. Er zeigte eine hohe Verklebungstendenz und war bakteriologisch indifferent. Trotz der Vielseitigkeit in den Anwendungsmöglichkeiten mag VERBANDMULL ohne Zusatz heute als unmittelbare Wundauflage nicht mehr den Forderungen eines zeitgemäßen Verbandes entsprechen.

2. Bakterielle Untersuchung verschiedener Verbandstoffe

A) METALLINE

α Keimbesiedelung von Wunden unter METALLINE-Verbänden

Tab 2

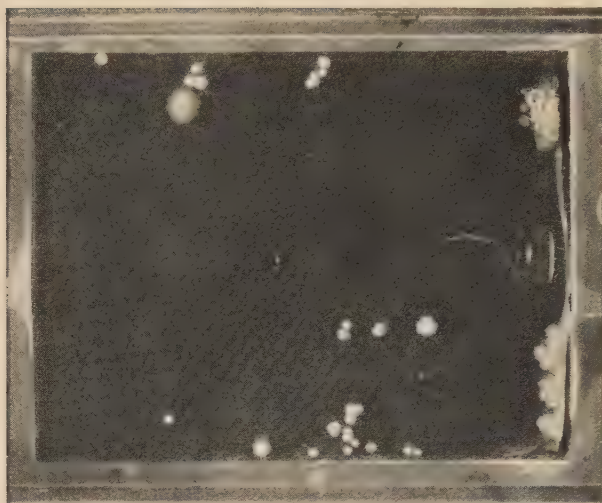
Fall	Staph. alb.			Staph. aur.			+ Diplo			+ Stäbch.			— Stäbch.			Sporenbild.			Sarcinen			Schimmelp.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	35	8	—	5	—	—	—	—	10	—	—	3	—	4	18	1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	13	+	—	—	—	—	42	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	—	—	—	—
3	13	++	—	—	—	—	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
4	—	25	1	—	—	—	13	—	11	—	—	5	—	—	—	—	7	1	—	—	—	—	—	—
5	—	—	/	—	—	/	++	++	/	++	1	/	—	—	/	—	2	/	—	—	/	—	—	/
6	—	15	36	—	—	—	—	1	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1	10	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	3	—	—	8	—	—	—	—	—	1	—	—	3	1	—	—	—	—
9	7	+	—	—	—	—	+	1	/	1	—	/	—	—	/	—	—	/	1	—	/	—	—	/
10	—	—	/	—	—	/	—	5	/	1	—	/	—	—	/	1	—	/	—	—	/	—	—	/
—	50	20	53	90	90	100	60	40	28	60	80	57	100	80	72	70	70	86	80	80	100	100	100	100
z	40	50	28	10	10		20	50	43	30	10	29		20	14	30	30	14	20	20				
+		20	14				10				14			14										
++	10	10	14				10	10	28	10	10													
—																								
.																								

Fall	Staph. alb.			Staph. aur.			+ Diplo			+ Stäbch.			— Stäbch.			Sporenbild.			Sarcinen			Schimmelp.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	1	+	—	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—
2	—	12	/	—	—	/	—	—	/	—	4	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/
3	25	+	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	1	—	/	—	++	/	—	—	/	—	—	/
4	—	÷	3	—	—	—	—	4	4	—	2	—	++	—	—	—	++	++	—	—	—	—	—	—
5	—	+	/	—	—	/	+	+	/	+	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/
6	—	—	—	—	—	—	20	25	2	—	—	29	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
7	3	9	—	—	—	—	—	—	20	1	1	—	—	—	—	—	++	++	—	—	—	—	—	—
8	5	2	+	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	10		—	—	/	—	1	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/
10	—	—	/	—	—	/	—	7	/	1	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/
—	70	30	40	100	100	100	80	50	40	70	60	40	70	100	100	100	80	40	100	100	100	90	100	100
z	30	40	40				10	40	60	20	40	60	10				20					10		
+		30	20				10	10		10			10											
++													10				20	20						
..																								
...																		20						

γ Klinische Erfahrungen mit der Anwendung des Verbandstoffes

METALLINE

- Die 43jähr. Pat. G. wurde an einer Recidiv-Struma operiert. Der distale Halsbereich ist bekanntlich circular schwierig zu verbinden; es ist daher unvermeidlich, daß der Verband, sofern er nicht mit Klebemitteln hermetisch abgeschlossen wird, Luftkeimen leicht zugänglich ist. Bei dieser Patientin wurden nur METALLINE-Streifen aufgelegt, die mit Heftpflaster an Collum und Thorax fixiert wurden. Dabei zeigte sich der Bakteriengehalt der Wunde am 2. p. o. Tag sehr gering (4 Kol. + Diplococcen). Auf der METALLINE-Auflage selbst konnten nicht einmal Luftkeime festgestellt werden. Er wäre daher als steril zu bezeichnen. Dieses Phänomen ist äußerst selten und bei diesem Operationsgebiet besonders überraschend. Auch die Abklatsche von Wunde und Verband vom 4. und 6. p. o. Tag weisen geringe und ungefährliche Keimmengen auf. Ein makroskopisch luftdichter METALLINE-Verband wäre daher (bei dieser Patientin) als ausgesprochen antibakteriell zu bezeichnen.
- Der 66jähr. Pat. J. unterzog sich einer Laparotomie. Verband und Wunde beherbergten zusammen am 2. p. o. Tag nur 5 apathogene Luftkeime, ein fast keimfreies Wundmilieu. 4 Tage nach der Operation wurde auf der Wunde 1 Kol. Ps. pyocyanea festgestellt, die aber am 6. p. o. Tag nicht mehr vorhanden war. Die Luftkeimmenge war an beiden Testtagen gering.
- Die Wunde des 45jähr. Pat. H. (Struma) war am 2. p. o. Tag annähernd und der Verband absolut keimfrei. Diese Ergebnisse sprechen dafür, daß sich bei relativ dichtem Abschluß des Verbandes auf dem aluminiumbedampften METALLINE-Schleier keine Keime entwickeln können. Eine solche Bedingung wird natürlich nur bis zum 1. Verbandwechsel erfüllt, da die Wunde beim Wechsel für kurze Zeit offenliegt und so das vom Operationstag her relativ sterile Milieu der Wunde verändert wird.
- Die Operationswunde der total entfernten Mamma einer 58jähr. Frau war am 2. p. o. Tag - gemäß Abklatschmitte - ebenfalls absolut keimfrei. Wie auf der Wunde, so konnten auch auf dem Verband dieser Patientin keine Keime festgestellt werden.



Pat. G. W I

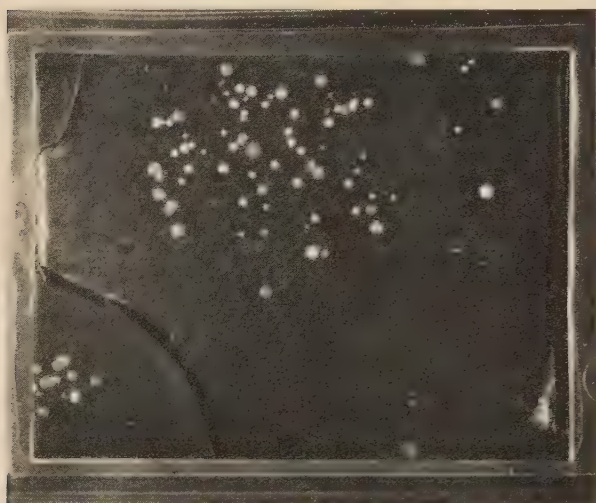
Abb. 5

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag

(W I)

Kultur: 4 Kol. + Diplococcen

Diese vier sich in Abklatschmitte (identisch mit dem unmittelbaren Nahtbereich) befindlichen Diplococcekkolonien bewegen sich in quantitativer und qualitativer Hinsicht an der untersten Grenze einer Keimbeseidlung.



Pat. G. W II

Abb. 6

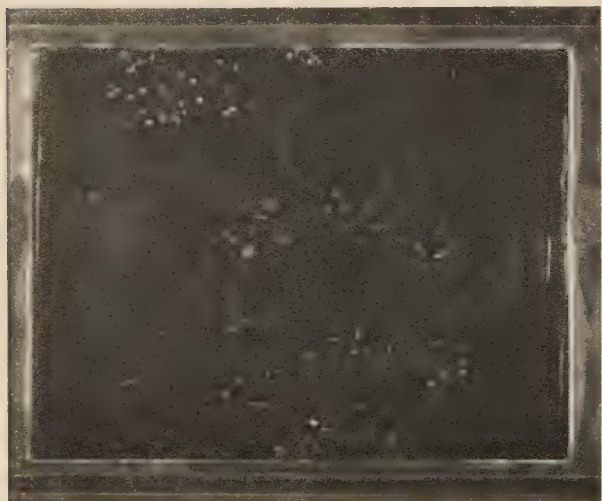
Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag
(W II)

Kultur: 40 Kol. + Diplococcen

13 Kol. Staph. albus

1 Kol. Sarcinen

Die Art und Quantität des Keimvorkommens dieser Wunde am 4. p. o. Tag ist für eine störungsfreie Wundheilung ohne Bedeutung. Zu bemerken wäre, daß der am 2. p. o. Tag abgenommene Abklatsch vom Verband dieser Patientin der 2. Fall eines absolut keimfreien Verbandes war.



Pat. G. W III

Abb. 7

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag
(W III)

Kultur: + Kol. + Stäbchen

+ Kol. Staph. albus

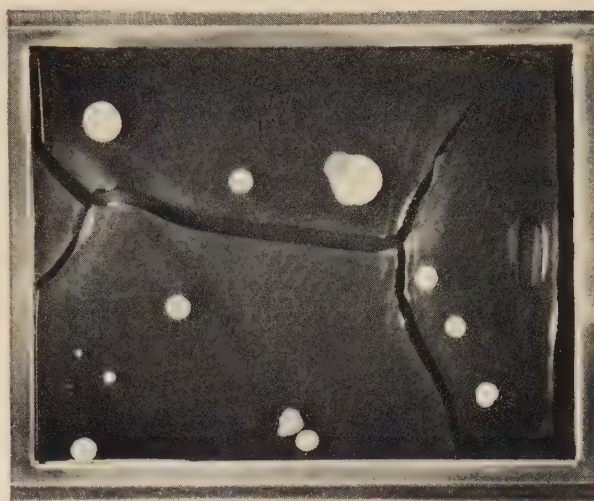
Obige Keimmenge bedeutet in Anbetracht der Lage des Operationsgebietes (Struma), d. h. der äußerst leichten Zugangsmöglichkeit für Luftkeime, ein ungewöhnlich spärliches Keimvorkommen.

Abb. 8

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o. Tag (V II)

Kultur: 9 Kol. Staph. albus
1 Kol. + Stäbchen

Wie schon die Wunde vom 4. p. o. Tag, so bietet auch der Verband eine in obigem geringen Ausmaß seltene Besiedelung. Bemerkenswert ist, daß eine Kolonie *Pseudomonas pyocyanea*, die auf der Wunde des 4. p. o. Tages festgestellt worden war, auf dem Verbandabklatsch desselben Tages nicht wuchs.



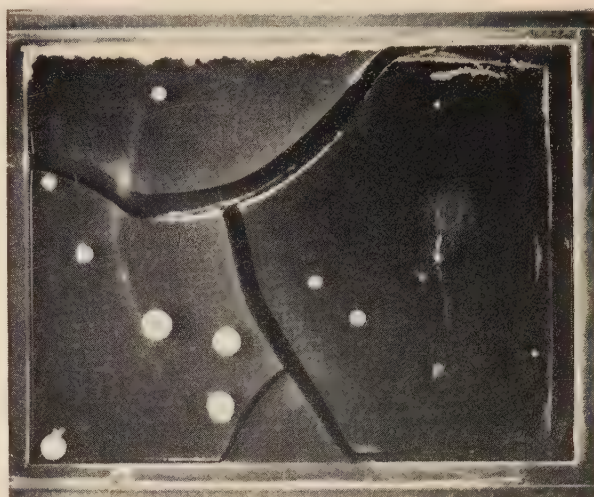
Jäumerwein V II

Abb. 9

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag (W II)

Kultur: 10 Kol. Staph. albus
4 Kol. + Diplococcen
1 Kol. Pseud. pyocyanea

Die hier gezeigte Kolonie von *Pseudomonas pyocyanea*, die am 4. p. o. Tag auftrat und die die einzige unter 52 METALLINE-Abklatschen ist, war am 6. p. o. Tag nicht mehr vorhanden. Die sonstige Besiedelung mit apathogen Keimen ist als normal zu bezeichnen.



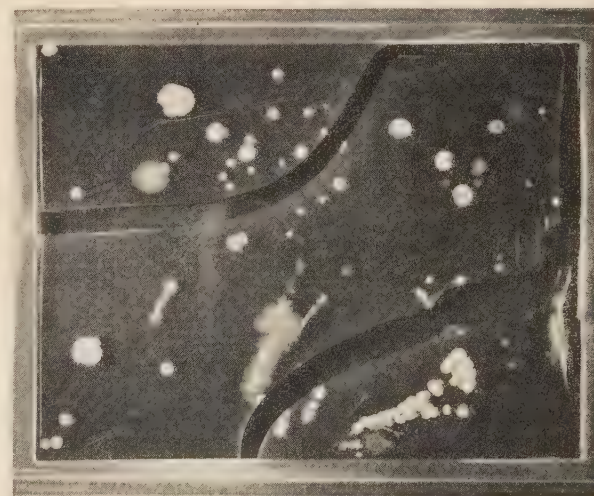
Jäumerwein W II

Abb. 10

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag (W III)

Kultur: ++ Kol. + Diplococcen
+ Kol. Staph. albus

Unbedeutendes, in der Menge im Bereich des Üblichen liegendes Luftkeimvorkommen. Die drei streifenförmig wachsenden Kolonien am unteren Rand des Kulturbeutels sind ebenfalls + Diplococcen.



Jäumerwein W III



Abb. 11

Abb. 11

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag
(W F.)

Kultur: 7 Kol. *Staph. albus*
1 Kol. — Stäbchen
1 Kol. *Sarcinen*
(am Rand: — Diplo.)

Die Menge dieser Luftkeime auf der Wunde ist gering und unbedeutend.



Abb. 12

Abb. 12

Abklatschuntersuchung eines Verbandes 2. p. o. Tag
(M F.)

Kultur: —
Bedeutend ist bei diesem Patienten der absolut keimfreie Verband am 2. p. o. Tag. Dieses Phaenomen, das unter 272 Abklatschen nur 2x auftrat, und zwar jeweils bei METALLINE-Verbänden, ist zweifellos von großer Seltenheit, da es nicht einmal apathogene Luftkeime geruchtet werden konnten.

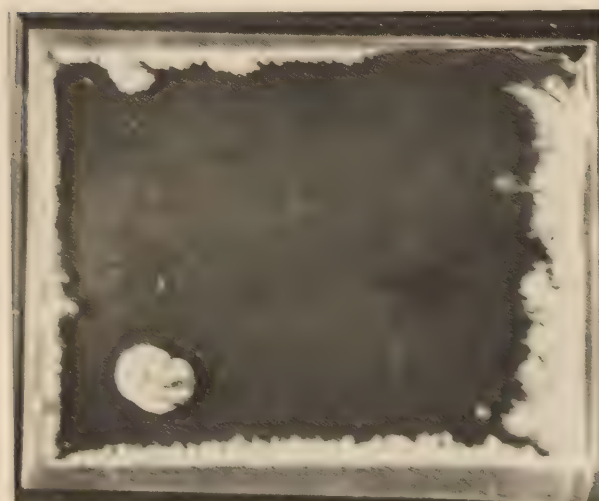


Abb. 13

Abb. 13

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag
(W F.)

Kultur: 1 Kol. — Stäbchen

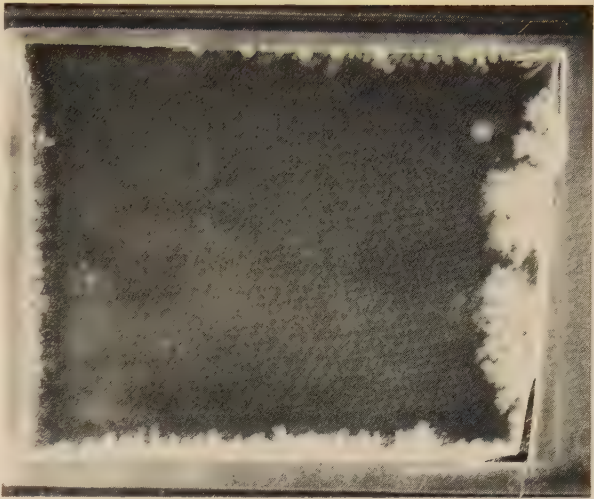
Am Rande zeigen sich die überall häufig auftretenden *Staph. albus* Keime, die mit der Wundbesiedelung selbst nichts zu tun haben. Auch hier stellt die einzige Kolonie einer apathogenen Keimart ein selten geringes Keimwachstum dar.

Abb. 14

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o. Tag (V I)

Kultur: 1 Kol. + Stäbchen

Wie schon der Abklatsch von der Wunde, so zeigt auch der des Verbandes genau identisch nur eine einzige Kolonie von + Stäbchen. Eine solche Keimarmut grenzt schon an absolute Keimfreiheit und kommt, wie gesagt, äußerst selten vor.



Hanold V I

B) SOLVALINE

α Keimbesiedelung von Wunden unter SOLVALINE-Verbänden

Tab. 4

Fall	Staph. alb.			Staph. aur.			+ Diplo			+ Stäbch.			+ Stäbch.			Sporenbild.			Sarcinen			Schimmelp.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	12	14	+	3	—	—	—	—	—	1	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	21	8	—	—	—	—	—	1	—	7	13	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
3	2		/	7	—	/		—	/	5	15	/	—		/	—	—	/	—	—	/	—	—	/
4	2	9	3	—	—	—	—	1	—	6	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
5	12	—	2	—	9	—	4	—	—	16	11	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	
6	+	++	+	—	—	—	2	1	—	1	⁺ ++	+	—	1	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	21	27	3	—	1	3	—	—	16	5	6	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—
8	1			—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	1	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—
9	—	25	++	—	—	—	—	—	—	—	6	3	—	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—
10	13	/	/	—	/	/		/	/	12	/	/	—	/	/	—	/	/	1	/	/	—	/	/
—	20	11	13	70	88	75	50	66	100	20	11	25	100	77	100	60	77	88	80	100	100	100	80	100
z	70	55	36	30	11	25	30	33		80	77	63		22		10	22	12	20				20	
+	10	22	25				20					12												
⁺ ++		11	25													10								
⁺ ++										11														
⁺ ++																20								

Fall	Staph. alb.			Staph. aur.			+ Diplo			+ Stäbch.			— Stäbch.			Sporenbild.			Sarcinen			Schimmelp.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	6	++	+	—	—	—	1	+	—	—	—	15	—	—	—	—	1	1	3	1	—	—	—	—
2	11	12	—	—	—	—	—	3	—	—	6	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
3	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	12	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
4	+	11	8	—	—	—	+	2	1	9	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	14	2	2	—	4	—	1	1	—	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	16	24	—	—	—	—	—	—	++	7	4	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
7	2	9	10	—	—	—	—	1	5	9	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
8	+	+	++	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	—	—	++	—	++	1	1	—	—	—	—
9	2	25	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	4	—	—	—	1	—	—
10	8	—	—	—	—	—	++	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	10	10	13	100	90	100	60	50	75	40	40	25	90	100	100	70	70	63	80	70	100	80	100	100
z	60	60	50		10		20	40	25	40	60	50	10			20	30	25	20	30		20		
+	30	20	25				10	10		10		12												
++							10					12						12						
+																10								
++																								
++										10														

γ Klinische Erfahrungen mit der Anwendung des Verbandstoffes

SOLVALINE

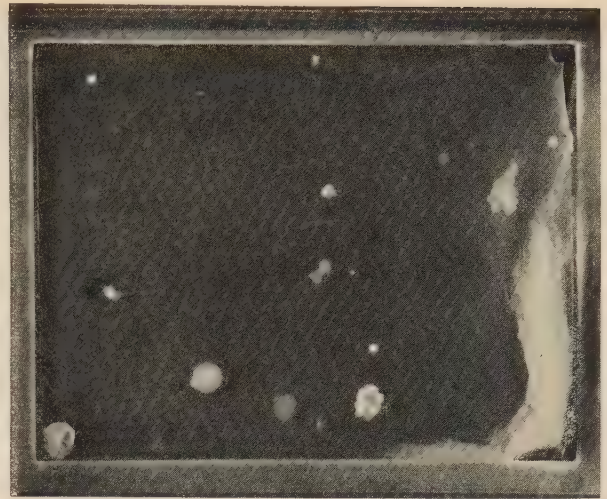
- Herr K. F., 34 Jahre, war laparotomiert (ulcus duodeni) worden. Die Keimbesiedelung auf den Abklatschen von Wunde und Verband vom 2. p. o. Tag kann man als spärlich bezeichnen. Ein ähnliches Bild ergibt sich auch zwei Tage später. Ein beachtlich geringes Keimvorkommen zeigt sich auch am 6. p. o. Tag. Auf der Naht selbst ist jeweils nur eine einzige Kolonie Staph. albus zu sehen und auch in der Umgebung konnte kaum mehr gezüchtet werden. Solch eine äußerst geringe Keimbesiedelung ist an einem 6. p. o. Tag sehr selten. Erwähnenswert wäre auch noch, daß die lokale Hauttemperatur dieses Patienten von Tag zu Tag um denselben Betrag abnahm und am 6. p. o. Tag um 7/10 Grad Celsius geringer war als am Operationstag selbst.
- Der 64jähr. M. unterzog sich einer Magenoperation. Die qualitative Keimbesiedelung war über die ganze Versuchsreihe hin indifferent, während die Keimmenge - von den vom Rande her einschwärmenden Sporenbildnern abgesehen - wiederum sehr gering war. Auffallend war eine Kolonie Aerobacter aerogenes auf dem ersten Verband, die erst nach dem 2. Verbandwechsel nicht mehr erschien. Auf der Wunde des 6. p. o. Tages mußten 3 Kolonien Staph. aureus festgestellt werden. Ein permanent artspezifisches ungehemmtes Keimwachstum war aber nicht zu beobachten.
- Der Pat. S., 63 Jahre, erhielt einen Celestin-Tubus. Nach 2 Tagen beherbergte seine Wunde 3 Kolonien Staph. aureus. Auf seinen sämtlichen anderen Abklatschen traten keine pathogenen Kolonien auf. Die Luftkeimbesiedelung war wiederum - außer einem Staph. albus-Schwarm vom Verband des 4. p. o. Tages - als sehr gering zu bezeichnen.
- Die 48jähr. Pat. H. wurde wegen eines Ikterus operiert. Das Keimvorkommen war auch auf dieser Bauchwunde sehr wenig. Allerdings konnten Staph. aureus-Kolonien gezüchtet werden und zwar auf der Wunde des 2. p. o. Tages drei und am 6. p. o. Tag eine. Die Verbandabklatsche waren aber an allen drei Testtagen von pathogenen Keimen frei und in ihrer Luftkeimquantität erfreulich gering.

Abb. 15

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag
(W I)

Kultur: 2 Kol. Staph. albus
6 Kol. + Stäbchen

Diese geringe Zahl von zwei Luftkeimarten hat auf das Wundgeschehen keinen Einfluß. Eine solch spärliche Besiedelung tritt selten auf.



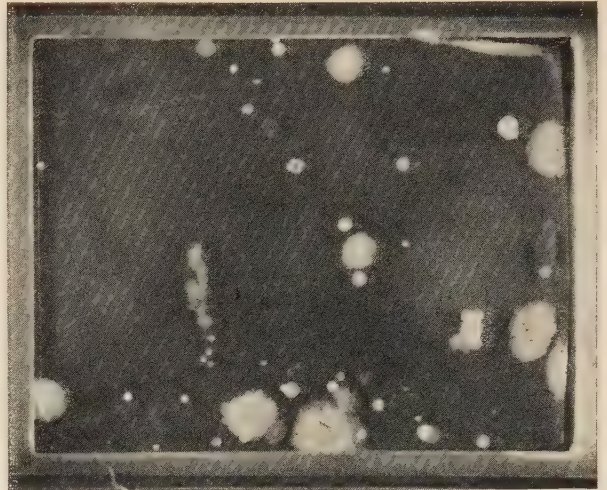
Fleischmann W I

Abb. 16

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o. Tag
(V I)

Kultur: (+) Kol. Staph. albus
(+) Kol. + Diplococcen
9 Kol. + Stäbchen

Wie schon beim obigen Wundabklatsch, so konnten auch auf dem Abklatsch vom Verband nur wenige und apathogene Keime gezüchtet werden.



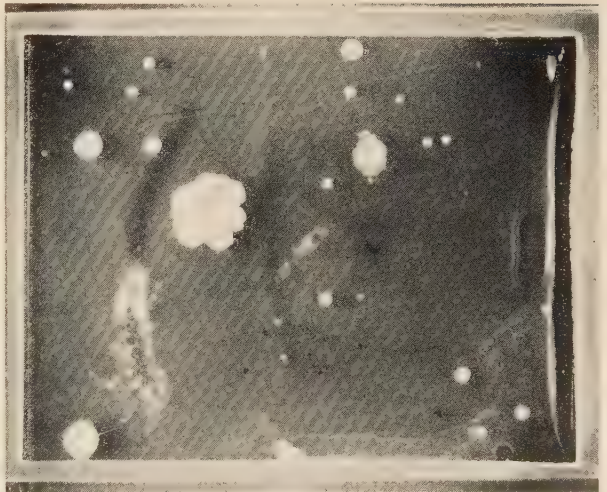
Fleischmann V I

Abb. 17

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag
(W II)

Kultur: 9 Kol. Staph. albus
3 Kol. + Stäbchen
1 Kol. Sporenbildner
1 Kol. + Diplococcen
1 Kol. Schimmelpilz

Nebenstehend abgebildete Kultur stellt ein sehr buntes, jedoch quantitativ geringes Sammelsurium von apathogenen Luftkeimen dar.



Fleischmann W II



Fleischmann V II

Abb. 18

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o. Tag (V II)

Kultur: 11 Kol. Staph. albus
2 Kol. + Stäbchen
2 Kol. + Diplococcen

Vergleicht man die bakterielle Besiedelung des Verbandes vom 2. p. o. Tag, so ist nun am 4. p. o. Tag eine deutlich erkennbare Verringerung dieser Luftkeime zu sehen.



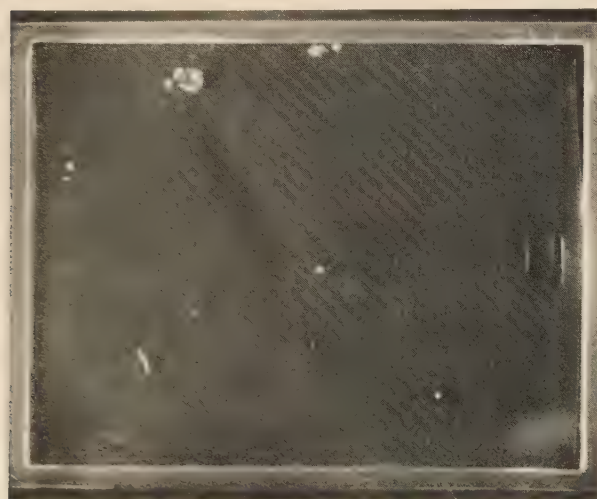
Fleischmann W III

Abb. 19

Abklatschuntersuchung einer Wunde vom 6. p. o. Tag (W III)

Kultur: 3 Kol. Staph. albus

Dieses fast sterile Nahtgebiet 6 Tage nach der Operation ist ein sehr seltenes Ereignis.



Fleischmann V III

Abb. 20

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 6. p. o. Tag (V III)

Kultur: 8 Kol. Staph. albus
1 Kol. + Stäbchen
1 Kol. + Diplococcen

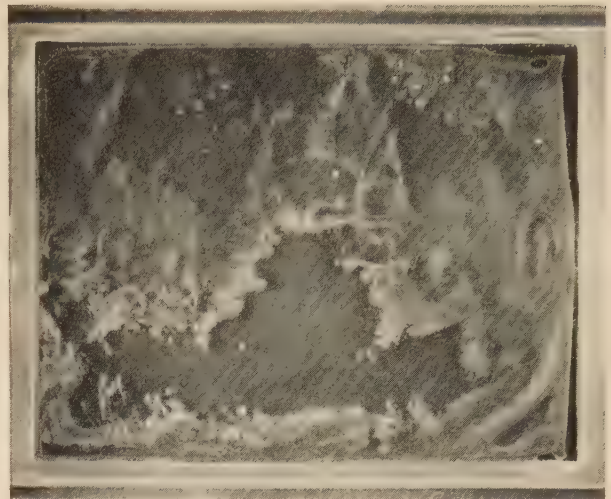
Wie schon am 4. p. o. Tag, so ist auch am 6. p. o. Tag eine optisch deutliche Verringerung der Kolonienzahl festzustellen. Eine solch geringe Besiedelung trifft man 6 Tage nach einer Operation sehr selten an.

Abb. 21

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag
(W I)

Kultur: ++++ Kol. Sporenbildner
(+) Kol. Staph. albus

Außer einer sehr schnell ausschwärmenden apathogenen Kolonie von Sporenbildnern, die aber auf den Heilungsverlauf keinen Einfluß hat, ist nichts erwähnenswert.



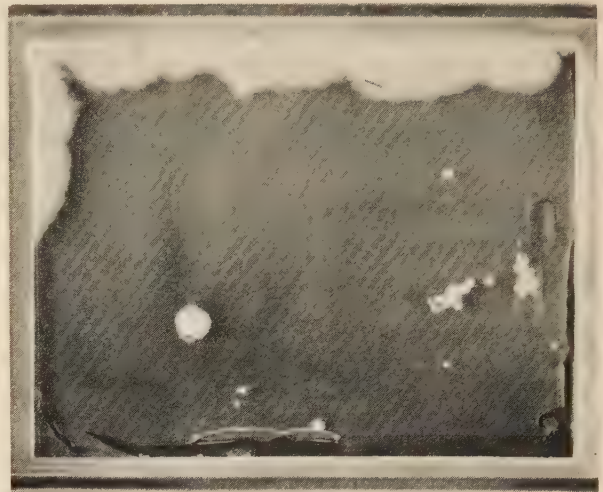
Mayr W I

Abb. 22

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o. Tag
(V I)

Kultur: +++ Kol. Sporenbildner (am Rand)
+ Kol. Staph. albus
1 Kol. Sarcinen
1 Kol. Aerob. aerogenes

Dieser keimarme Abklatsch beherbergt 1 Kolonie *Aerobacter aerogenes*, die bei den weiteren Untersuchungen zu beachten wäre. Es zeigte sich, daß diese pathogene Kolonie auf dem Verband des 4. p. o. Tages nicht mehr vorhanden war und sich auf der Wunde nicht vermehrt hatte.



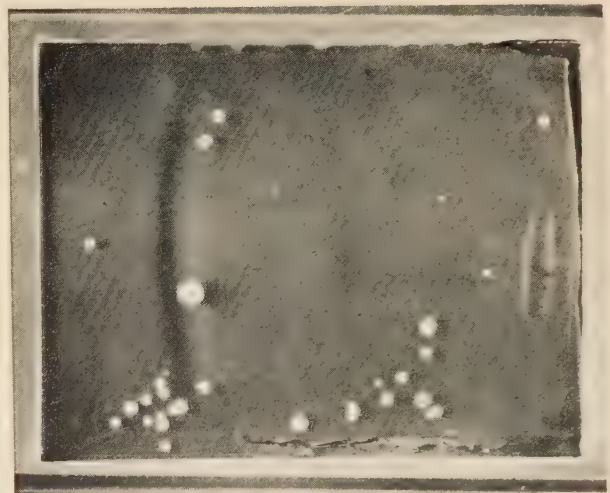
Mayr V I

Abb. 23

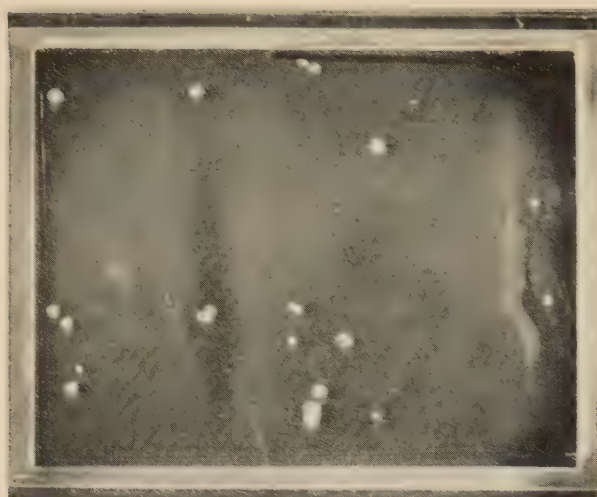
Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag
(W II)

Kultur: + Staph. albus
1 Kol. Aerob. aerog.

Die Kolonie *Aerobacter aerogenes* vom Verband des 2. p. o. Tages (V I) ist in dem Ausmaß ihres Wachstums bei gleicher Bebrütungsdauer schon kleiner geworden und war dann am 6. p. o. Tag nicht mehr züchtbar.



Mayr W II



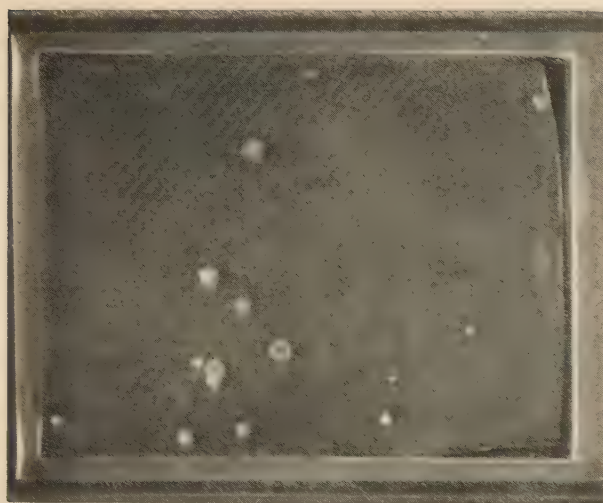
Mayr V II

Abb. 24

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o. Tag (V II)

Kultur: + Kol. Staph. albus
1 Kol. Sarcinen

Diese Keimflora dürfte als normal bezeichnet werden. Pathogene Keime waren nicht vorhanden.



Scholz W I

Abb. 25

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag (W I)

Kultur: 3 Kol. Staph. aureus
12 Kol. Staph. albus
1 Kol. + Stäbchen

Diese geringe Keimbesiedelung kann über die Pathogenität von 3 Kolonien Staphylococcus aureus nicht hinwegtäuschen. Staph. aureus war dann allerdings sowohl am 4. p. o. Tag als auch am 6. p. o. Tag nicht mehr anzutreffen.



Scholz W III

Abb. 26

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag (W III)

Kultur: + Kol. Staph. albus
5 Kol. + Stäbchen

Dieser Abklatsch zeigt eine geringe Besiedelung ohne pathogene Keime.

Abb. 27

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o.
Tag (V I)

Kultur: 6 Kol. Staph. albus
3 Kol. Sarcinen
1 Kol. Diplococcen

Geringe apathogene Keimflora.



Scholz V I

Abb. 28

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o.
Tag (V II)

Kultur: +++ Kol. Staph. albus
+ Kol. + Diplococcen
1 Kol. Sporenbildner
1 Kol. Sarcinen

Ungewöhnlich große Besiedelung von harmlosen Luft-
keimen.



Scholz V II

Abb. 29

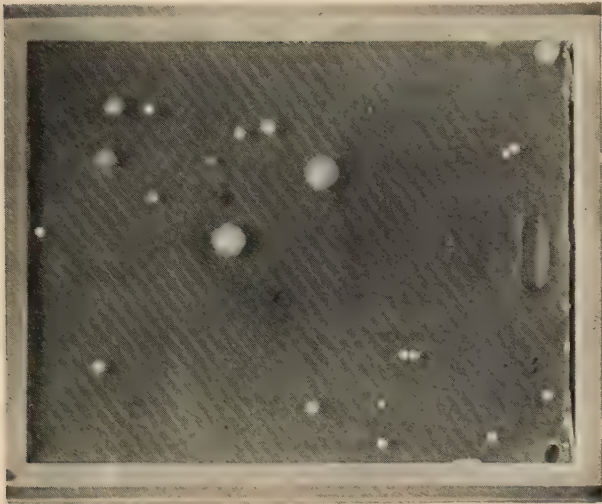
Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 6. p. o.
Tag (V III)

Kultur: (+) Kol. Staph. albus
15 Kol. + Stäbchen
1 Kol. Sporenbildner

Auch hier ein am 6. p. o. Tag bemerkenswert geringes
Keimvorkommen.



Scholz V III



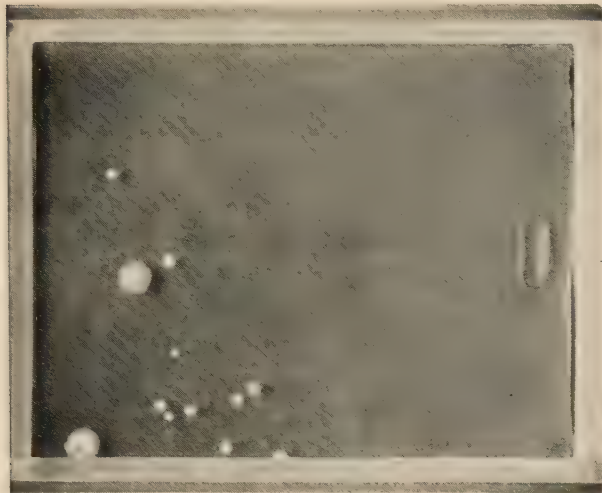
Häcker W II

Abb. 30

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag (W II)

Kultur: 21 Kol. Staph. albus
5 Kol. + Stäbchen

Nebenhstehender bebrüteter Abklatsch ist mit apathogenen Keimen unterdurchschnittlich besiedelt.



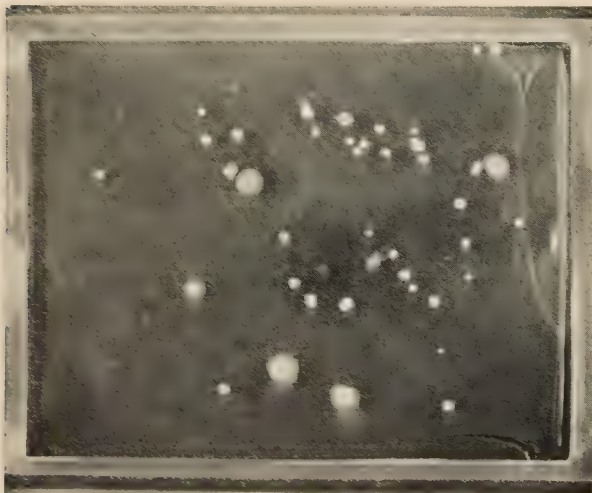
Häcker V II

Abb. 31

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o. Tag (V II)

Kultur: 9 Kol. Staph. albus
1 Kol. + Stäbchen
1 Kol. + Diplococcen

Ein ähnliches Bild wie schon auf dem Abklatsch der Wunde vom 4. p. o. Tag erscheint auch hier. Auffällig ist, daß die Bildmitte, die ja mit dem Nahtverlauf identisch ist, keine Kolonien aufweist.



Häcker V III

Abb. 32

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag (W III)

Kultur: 27 Kol. Staph. albus
6 Kol. + Stäbchen
1 Kol. Staph. aureus

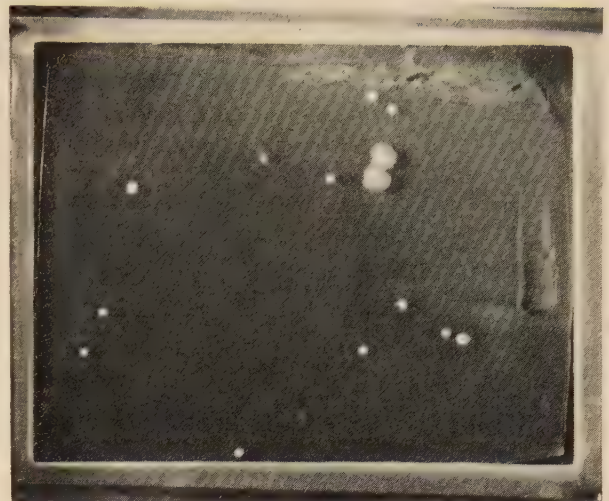
Drei auf der Wunde des 2. p. o. Tages festgestellte Staph. aureus-Kolonien tauchen hier - allerdings vermindert - wieder auf. Ob auf die 3 Kol. Staph. aureus vom 2. p. o. Tag eine bactericide Einwirkung stattgefunden hat und diese dadurch vermindert wurden oder ob diese ganz eliminiert wurden und nun eine neue Kolonie von Staph. aureus entstand, ist nicht festzustellen.

Abb. 33

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 6. p. o.
Tag (V III)

Kultur: 10 Kol. Staph. albus
5 Kol. + Diplococcen

Auch am 6. p. o. Tag ist die Verbandmitte fast keim-
frei. Dies ist selten zu beobachten.



Häcker V III

C) CUROTECT

α Keimbesiedelung von Wunden unter CUROTECT-Verbänden

Tab. 6

Fall	Staph. alb.			Staph. aur.			+ Diplo			+ Stäbch.			- Stäbch.			Sporenbild.			Sarcinen			Schimmelp.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	++	++	++	—	—	—	4	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	8	18	9	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	6	3	+	—	—	—	—	—	1	3	11	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	2	3	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	++	++	++	—	—	—	—	—	—
6	5	+	+	—	—	—	1	—	—	—	6	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	+	3	5	—	—	—	—	—	—	14	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	1	3	—	—	3	11	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	+	13	/	—	—	/	—	—	/	1	—	/	—	—	/	—	—	/	1	1	/	—	—	/
—	30	20	22	100	100	88	70	90	88	40	40	44	100	100	100	90	80	77	90	90	88	100	100	100
z	40	60	44			11	30	10	11	50	60	22							10	10				
+	20	10	22								11										11			
++	10	10	11								11					10								
+																								
++											11					10	11							
++																10	11							

Fall	Staph. alb.			Staph. aur.			+ Diplo			+ Stäbch.			- Stäbch.			Sporenbild.			Sarcinen			Schimmelp.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
1	++	++	++	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
2	++	18	17	—	—	—	—	—	—	3	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—			
3	+	4	—	—	—	—	—	—	1	2	6	+	—	—	—	—	3	—	—	—	—			
4	11	3	4	—	—	—	—	—	4	3	—	—	1	—	—	—	9	—	—	1	—			
5	6	—	—	—	—	—	—	13	1	2	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—			
6	—	—	—	—	—	—	1	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—			
7	—	—	4	—	—	—	5	—	—	—	3	2	—	—	—	3	++	++	2	3	—			
8	6	18	5	—	—	—	—	—	—	—	4	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—			
9	—	9	4	—	—	—	6	—	—	—	5	—	—	—	2	—	—	—	6	—	1			
10	—	12	/	1	—	/	—	—	/	3	1	/	—	—	/	—	—	/	1	—	/			
—	30	20	22	90	100	100	60	90	66	30	40	44	80	100	88	80	60	66	80	70	88			
z	40	60	55	10			40	10	33	60	60	33	20		11	20	20	11	20	30	11			
τ	10	10	11																					
—	20	10	11													10								
—										10						10	22							
—																								

γ Klinische Erfahrungen mit der Anwendung des Verbandstoffes
CUROTECT

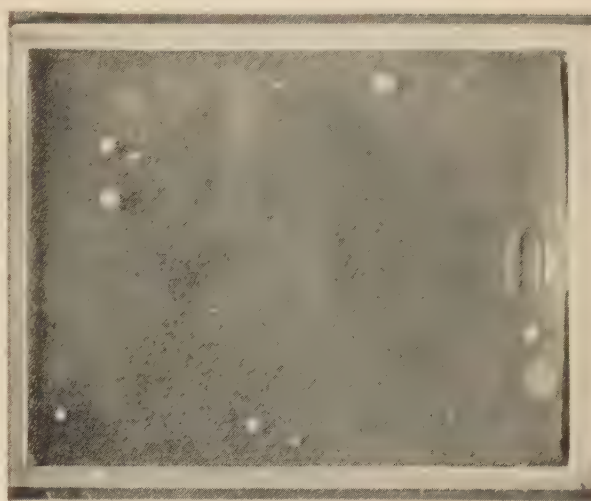
1. Die 63jähr. Pat. H. wurde laparotomiert. Die Gesamtbesiedelung an allen 3 Testtagen erwies sich apathogen und beachtlich gering. Die + Stäbchen vermehrten sich jedoch von Tag zu Tag, von zählbaren Kolonien bis zu ——. Ansonsten war das Bakterienvorkommen, besonders am 2. p. o. Tag, erfreulich gering.
2. Der 62jähr. J. unterzog sich einer Gallenoperation. Wäre nicht auf dem Verband des 2. p. o. Tages 1 Kolonie *E. coli* gefunden worden, so wäre die bakterielle Beurteilung äußerst günstig. Vor allem die Wunde war 2 Tage nach der Operation noch fast steril. Auch am 4. p. o. Tag lag der Bakteriengehalt von Wunde und Verband deutlich unter dem Durchschnitt. Ob die massenhaften Kolonien von Sporenbildnern am 6. p. o. Tag auf der Wunde eine Vermehrung der 9 Sporenbildner-Kolonien vom 4. p. o. Tag waren oder ein Neubefall, ist nicht zu klären. Der Verband war beim letzten Verbandwechsel jedenfalls wiederum nur spärlich besiedelt.
3. Am auffallendsten sind bei dem Pat. M. (rectum) die immer massenhaft auftretenden Sporenbildner-Kolonien. Es müßte daher eine bactericide Wirkung von CUROTECT, die an und für sich auch nicht zu erwarten ist, speziell auf diese Bakteriengruppe in Abrede gestellt werden. Sonstige apathogene Luftkeimarten waren dagegen nur sehr vereinzelt vertreten.
4. Bei einer Pat. (Pankreatitis) wurde der erste Verbandwechsel erst am 6. p. o. Tag vorgenommen. Das Ergebnis sind +++ Kolonien *Aerobacter aerogenes* und insgesamt 13 *Staphylococcus aureus*-Kolonien! Die Photos auf Seite 39 zeigen ganz deutlich die Hautwülste zwischen den Quernähten und die CUROTECT-Struktur, die beide äußerst dicht mit diesen pathogenen Keimen besetzt waren. Dieser Test schließt demnach eine bactericide Wirkung auch für diese beiden Gruppen aus und läßt es wünschenswert erscheinen, den 1. Verbandwechsel nach einer Operation nicht erst am 6. p. o. Tag vorzunehmen.

Abb. 34

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag
(W I)

Kultur: 6 Kol. Staph. albus
3 Kol. + Stäbchen

Sehr beachtlich ist die fast völlige Keimfreiheit in der
Abklatschmitte (= Nahtbereich).



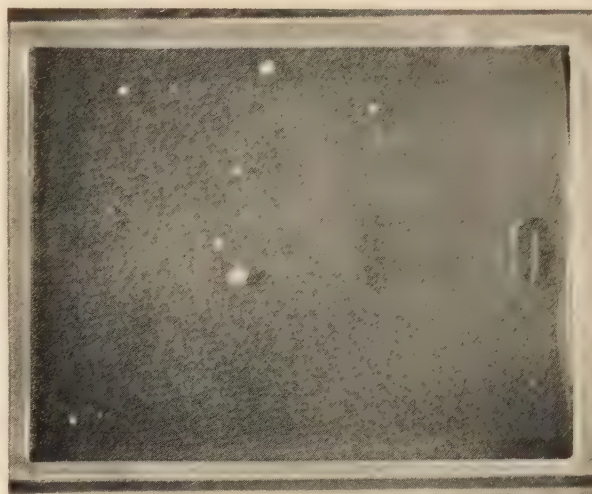
Haderer W I

Abb. 35

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o. Tag
(V I)

Kultur: 4 Kol. Staph. albus
2 Kol. + Stäbchen

Ähnlich wie die bakteriellen Verhältnisse auf der
Wundoberfläche sind, so sind auch auf der Wund-
decke des CUROTECT-Verbandes derselben Patientin
die Keimmengen sehr gering und unbedeutend.



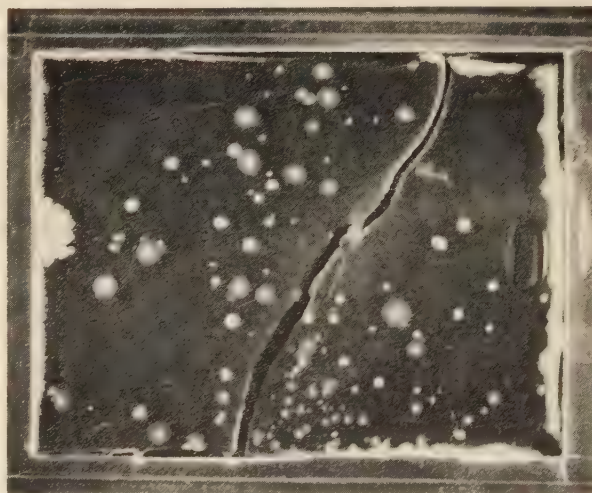
Haderer V I

Abb. 36

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag
(W III)

Kultur: ++ Kol. + Stäbchen
+ Kol. Staph. albus
1 Kol. + Diplococcen

Die Quantität vom 2. p. o. Tag hat sich deutlich ver-
mehrt; die apathogene Qualität der Keime blieb je-
doch annähernd die gleiche.



Haderer W III



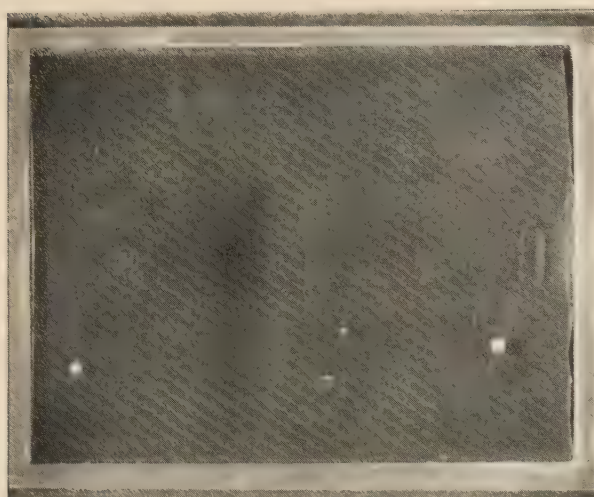
Haderer V III

Abb. 37

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 6. p. o. Tag (V III)

Kultur: + Kol. + Stäbchen
1 Kol. + Diplococcen

Dieser Abklatsch vom Verband des 6. p. o. Tages ist zwar optisch von dem Keimbild der Wunde verschieden, hat aber in etwa dieselbe Apathogenität.



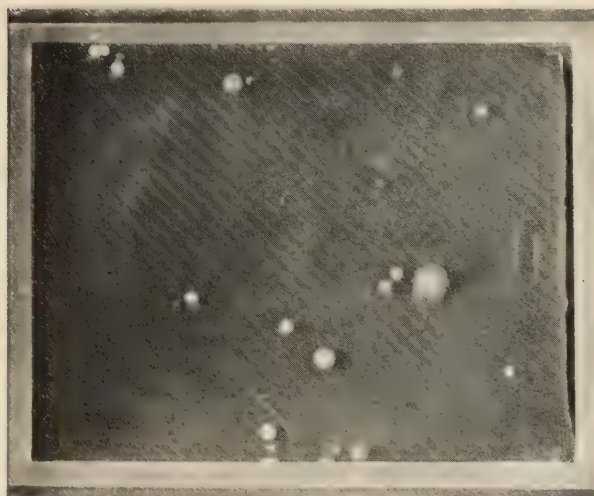
Jekat W I

Abb. 38

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag (W I)

Kultur: 2 Kol. Staph. albus
2 Kol. + Stäbchen

Dieser beinahe keimfreie Wundabklatsch ist sehr bemerkenswert und zählt zu den Kulturen mit der geringsten Kolonienzahl.



Jekat V I

Abb. 39

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o. Tag (V I)

Kultur: 11 Kol. Staph. albus
3 Kol. + Stäbchen
1 Kol. Escherichia coli

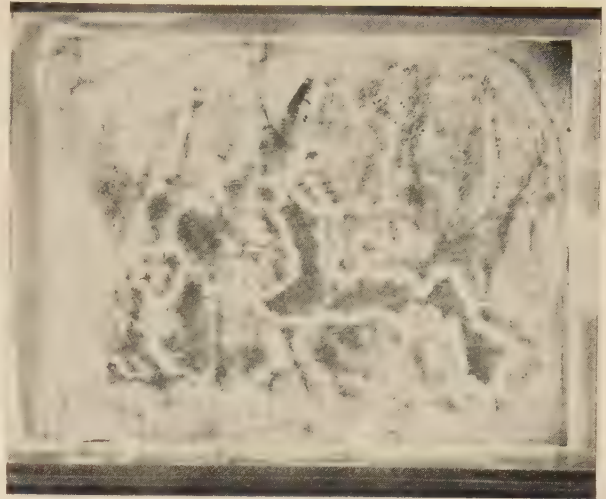
Aus der spärlichen apathogenen Keimbesiedelung sticht eine pathogene Kolonie E. coli hervor. Sie befindet sich im unmittelbaren Schnittbereich (12 Uhr) und könnte bei Vermehrung als Eitererreger Bedeutung gewinnen.

Abb. 40

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag
(W III)

Kultur: ++++ Kol. Sporenbildner

Dieses optisch schockierende Bild von massenhaften nach allen Richtungen ausschwärmenden Sporenbildner-Kolonien ist jedoch, da apathogen, praktisch ohne Bedeutung.



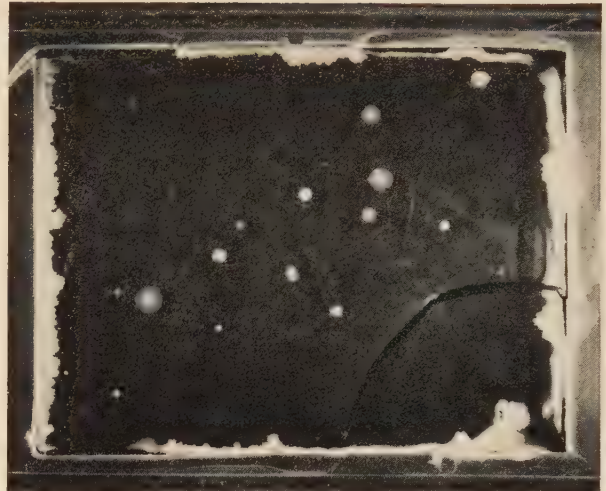
Jekaf W III

Abb. 41

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 6. p. o. Tag
(V III)

Kultur: 4 Kol. Staph. albus
4 Kol. + Diplococcen
1 Kol. Sarcinen

Normal besiedelter Abklatsch, der die eine Kolonie Escherichia coli vom 2. p. o. Tag nicht mehr aufweist.



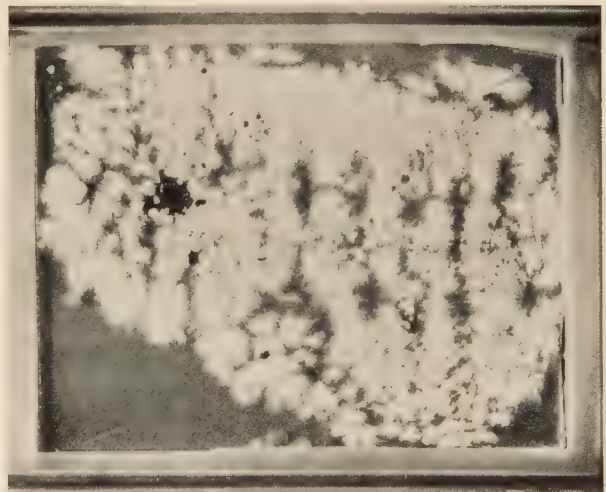
Jekaf V III

Abb. 42

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag
(W II)

Kultur: ++++ Kol. Sporenbildner

Abermals findet man hier eine überaus starke Besiedelung von Sporenbildnern. Wie bekannt, sind diese apathogen und dürften für das Wundmilieu ohne Bedeutung sein.



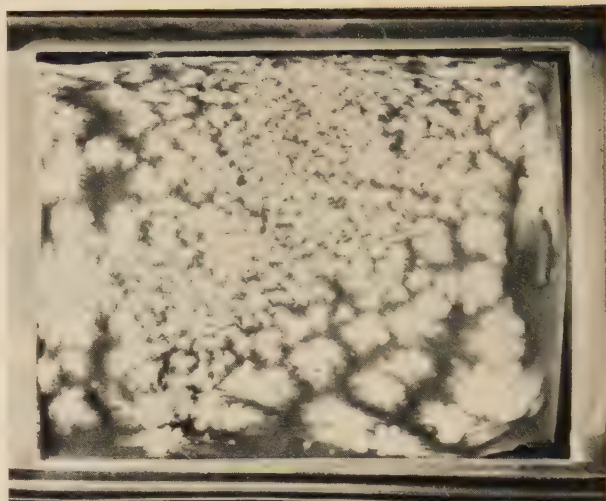
Muschiol W II

Abb. 43

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o.
Tag (V II)

Kultur: ++++ Kol. Sporenbildner
13 Kol. + Diplococcen

Unter dem CUROTECT-Verband ist obige massenhafte Sporenbildner-Kultur keineswegs geringer. Der Verbandabklatsch ist hier mit dem von der Wunde fast identisch.



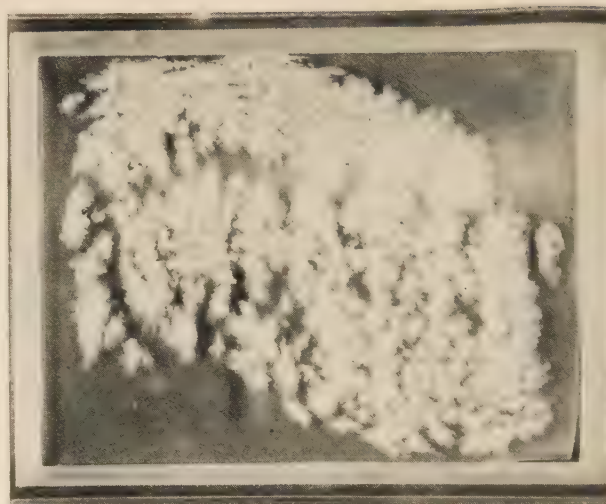
Muschiol V II

Abb. 44

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag
(W III)

Kultur: ++++ Kol. Sporenbildner

Auch noch 6 Tage nach der Operation ist die hohe Quantität der schon am 2. p. o. Tag festgestellten massenhaften Sporenbildner unverändert. Wunden unter CUROTECT-Verbänden und diese selbst hatten bei weitem die größte Sporenbildner-Kolonienmenge aufzuweisen.



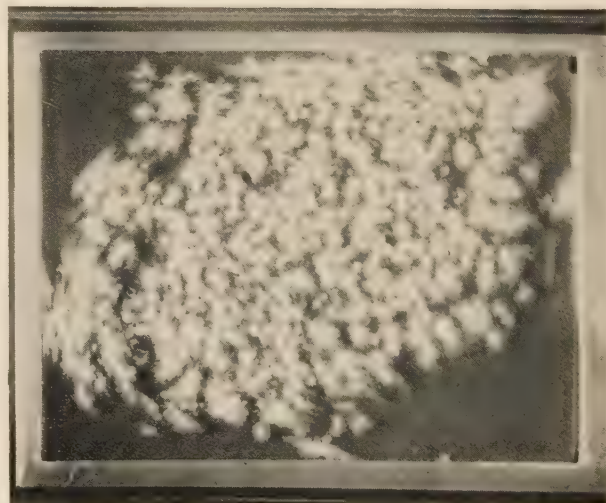
Muschiol W III

Abb. 45

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 6. p. o.
Tag (V III)

Kultur: ++++ Kol. Sporenbildner
1 Kol. + Diplococcen

Bei allen 4 Kulturen, die bei diesem Patienten massenhaft mit Sporenbildnern besetzt waren, handelt es sich wahrscheinlich um das *Bacterium subtilis*.



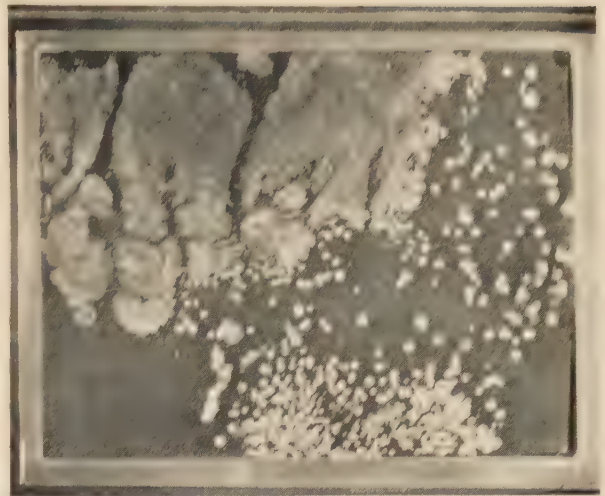
Muschiol V III

Abb. 46

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag
(W III)

Kultur: ++ Kol. Staph. albus
+++ Kol. Sarcinen
4 Kol. Staph. aureus
+++ Kol. Aerob. aerogenes

Außer der Reihe wurde ein Experiment vorgenommen, das sehr aufschlußreich ist. Wunde und identisch die CUROTECT-Wunddecke zeigen hier eine außerordentlich hohe und pathogene Keimbesiedelung. Der Verband wurde dabei zum 1. Mal erst am 6. p. o. Tag erneuert. Die pathogenen Keime *Staphylococcus aureus* und *Aerobacter aerogenes* verursachten hier tatsächlich eine oberflächliche Wundeiterung. Verband und Wunde erschienen schmierig und übelriechend und wiesen eine nicht geringe Verklebung miteinander auf.



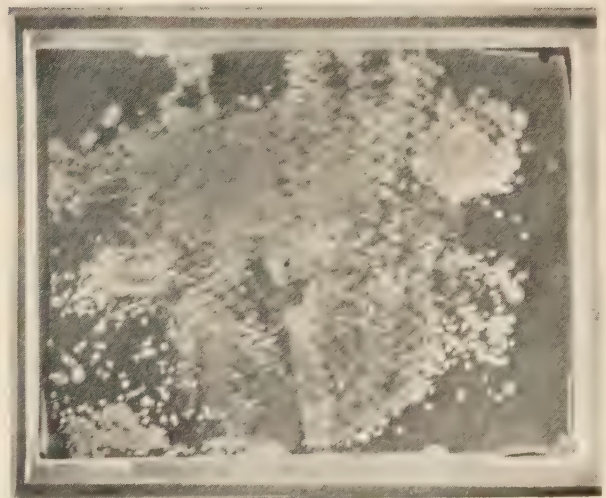
Raab W III

Abb. 47

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 6. p. o. Tag
(V III)

Kultur: ++ Kol. Staph. albus
Kol. + Diplococcen
9 Kol. Staph. aureus
+++ Kol. Aerob. aerogenes

Die pathogene und apathogene Kolonienzahl auf diesem Verband ist fast die gleiche wie die auf der Wunde.



Raab V III

D) NOVALIND

 α Keimbesiedelung von Wunden unter NOVALIND-Verbänden

Tab. 8

Fall	Staph. alb.			Staph. aur.			+ Diplo			+ Stäbch.			- Stäbch.			Sporenbild.			Sarcinen			Schimmelp.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	15	+	+	1	—	—	—	—	—	—	+	++	—	1	—	+	++	2	—	—	—	—	—	—
2	+	1	—	—	—	—	3	—	15	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
3	—	1	9	—	—	—	—	—	6	1	—	1	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—
4	—	2	7	—	—	—	—	—	—	12	—	—	3	8	11	—	—	—	4	—	—	—	—	—
5	4	2	10	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	+	+	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
7	9	14	9	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	3	7	5	—	—	1	—	—	—	3	—	1	—	—	—	5	2	1	—	—	—	—	—	—
9	++	—	—	—	—	1	1	++	++	—	19	+	—	—	1	—	+	++	—	—	—	—	—	—
10	6	4	/	—	—	/	—	—	/	6	—	/	—	2	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—
—	20	10	22	90	100	80	60	80	66	40	70	55	90	70	77	70	70	66	80	90	100	100	100	100
z	50	70	66	10		20	30		22	60	20	22	10	30	22	20	20	22	20	10				
+	20	20	11				10				10	11					10							
++	10							20	11			11						11						
++																10								
++																								
++																								

 β Keimbesiedelung von NOVALIND-Verbänden

Tab. 9

Fall	Staph. alb.			Staph. aur.			+ Diplo			+ Stäbch.			- Stäbch.			Sporenbild.			Sarcinen			Schimmelp.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	—	+	+	10	—	4	14	—	3	—	+	—	1	—	—	3	1	2	—	—	—	—	1	—
2	—	1	—	—	—	—	8	7	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
3	1	4	6	—	—	—	—	—	—	—	2	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	2	3	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
6	9	10	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	4	2	9	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
8	2	—	2	—	1	—	1	17	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
9	15	16	20	—	—	—	1	—	2	1	—	11	—	—	—	1	5	+	—	—	—	—	—	—
10	6	2	/	—	—	/	—	—	/	1	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—
—	20	20	11	90	90	88	60	80	66	80	60	55	80	90	88	80	70	66	80	100	100	100	80	100
z	80	70	77	10	10	11	40	20	33	20	30	44	20	10	11	20	30	22	20			20		
		10	11								10													
++																		11						
+																								
++																								
++																								
++																								

NOVALIND

1. Der 27jähr. A. H. aus Ceylon hat, nach einer $\frac{3}{4}$ -Magenresektion, ein quantitativ wie qualitativ bedeutendes bakterielles Wundmilieu aufzuweisen: Reichlich Sporenbildner-Kolonien befanden sich auf der Wunde des 2. p. o. Tages, insgesamt 3 Schimmelpilzkolonien am 2. und 4. p. o. Tag, 1 Kolonie *Pseudomonas pyocyanea* auf dem Verband des 4. p. o. Tages und 1 Kolonie *Proteus mirabilis* auf der Wunde desselben Tages. Hatten auch die bakteriellen Ergebnisse der ersten 2 Testtage zu Befürchtungen Anlaß gegeben, so zeigten sich die bebrüteten Abklatsche vom 6. p. o. Tag nicht besorgniserregend, ja unbedeutend.
2. Anders entwickelte sich die pathogene Besiedelung des 2. p. o. Tages bei der 64jähr. Pat. F. A. 3 *Pseudomonas pyocyanea*-Kolonien auf der Wunde vermehrten sich bis zum 4. p. o. Tag auf 8. Insgesamt stieg die *Ps. pyocyanea*-Kolonienzahl des 2. p. o. Tages von 4 auf 14 Kolonien und blieb am 6. p. o. Tag auch bei derselben Menge. Außerdem mußten am 6. p. o. Tag auf Wunde und Verband zusammen 9 Kolonien *E. coli* festgestellt werden.

Es ist daher eine bactericide Wirkung von NOVALIND auf den *Pseudomonas pyocyanea* zu verneinen. Merkwürdig ist jedoch ein gleichzeitig fast völliges Fehlen von Luftkeimen.

3. Die 46jähr. Pat. W. wurde laparotomiert. Das bakterielle Bild vom 2. p. o. Tag, als auch vom 4. und 6. p. o. Tag wäre erfreulicherweise außerordentlich günstig, wenn nicht an den letzten beiden Untersuchungstagen jeweils 1 Kolonie *Staph. aureus* gefunden worden wäre. Die Luftkeimbesiedelung war zwar sehr, sehr gering, aber diese beiden pathogenen Kolonien dürfen trotzdem nicht unbeachtet bleiben.
4. Herr O. wurde 2 Tage nach seiner Chorionepithelium-Operation verlegt. So konnte nur am 2. p. o. Tag bakteriologisch untersucht werden. Optisch eindrucksvoll waren dabei 2 Schimmelpilzkolonien auf dem Verband. Auch Sarcinen und Tetraden wurden gezüchtet. Auf der Wunde wuchs 1 Kolonie Hefe. Insgesamt kann man dieses bakterielle Wundmilieu als vielfältig und apathogen bezeichnen.

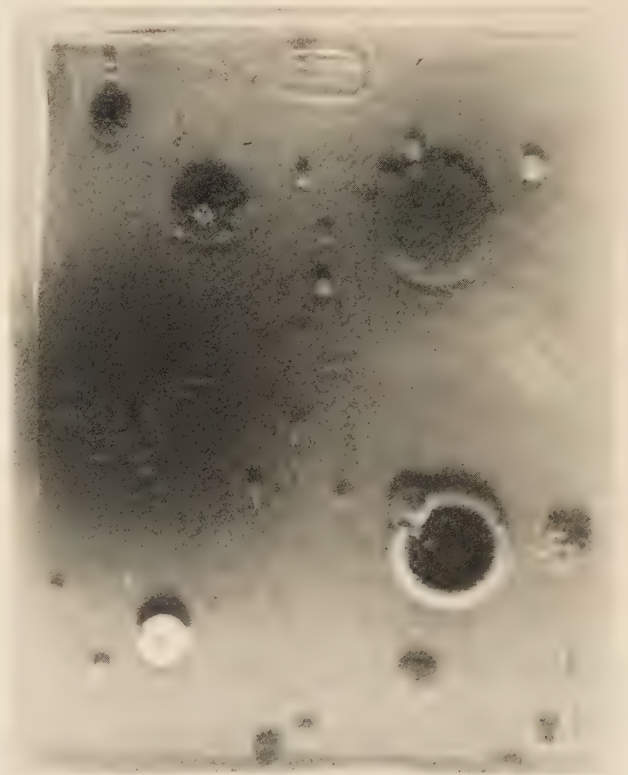
Bakterielle Untersuchungen von NOVALIND-Verbänden

Abb. 48

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o. Tag (V I)

Kultur: 10 Kol. *Staph. albus*
 14 Kol. + Diplococcen
 6 Kol. Sporenbildner
 2 Kol. Schimmelpilz
 1 Kol. *Ps. pyocyanea*

Außer der normalen Keimflora treten hier 1 pathogene Kolonie *Pseudomonas pyocyanea* und die beiden verschiedenartigen Schimmelpilzkolonien in Erscheinung.



Hassan VI

Abb. 49

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o.
Tag (V II)

Kultur: 11 Kol. + Stäbchen
12 Kol. Staph. albus
1 Kol. Sporenbildner
1 Kol. Schimmelpilz

Der grüne Schimmelpilz vom Verband des 2. p. o.
Tages ist auch jetzt noch vorhanden.

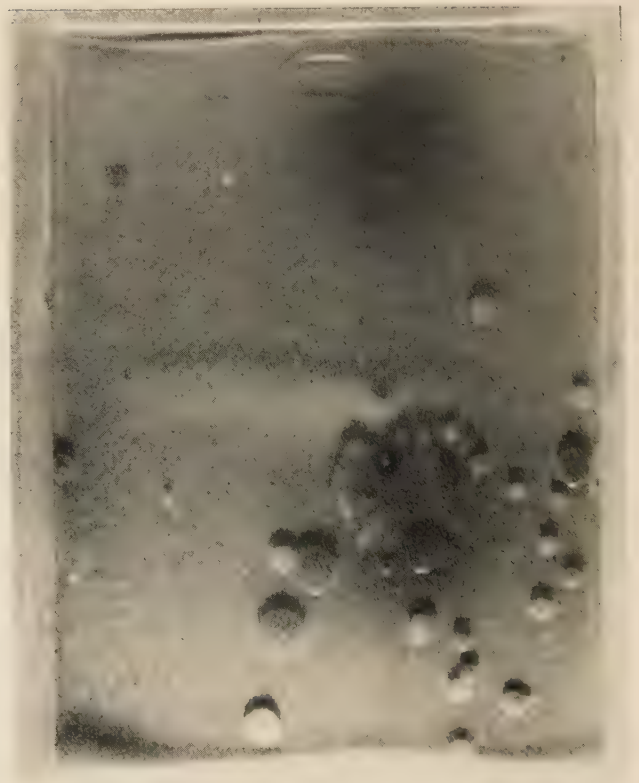


Hassan V II

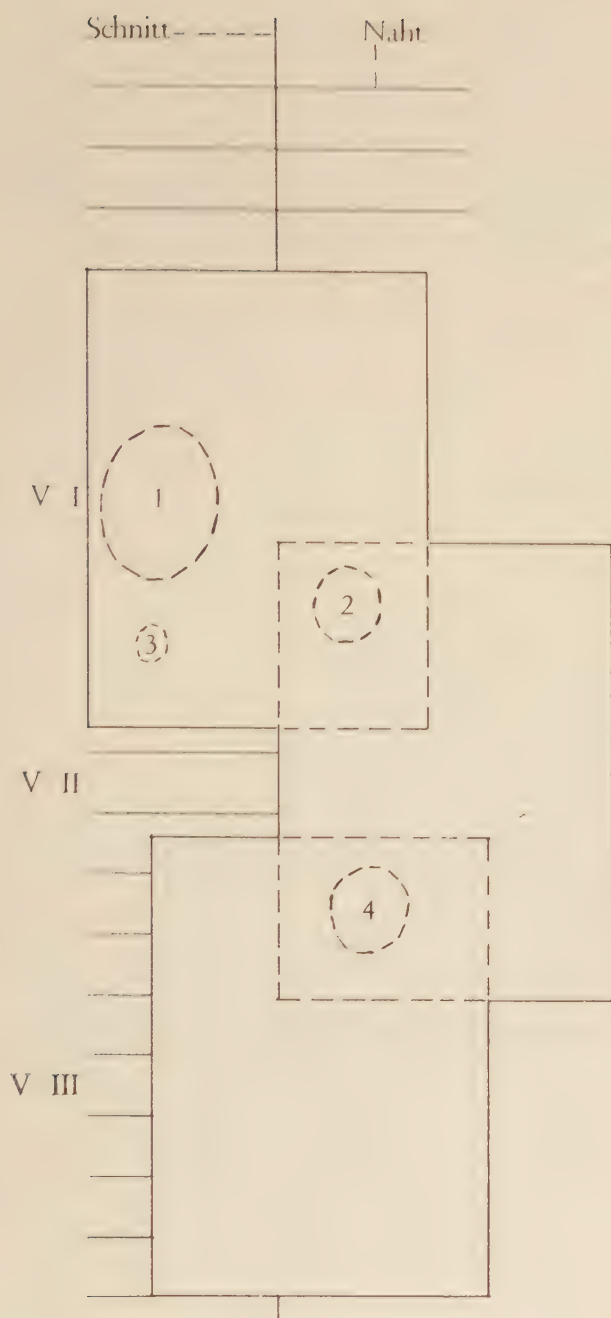
Abb. 50

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 6. p. o.
Tag (V III)

Kultur: + Kol. Staph. albus
3 Kol. + Diplococcen
2 Kol. Sporenbildner
1 = *Pseudomonas pyocyanea*
2 = Grüner Schimmelpilz
3 = Weißer Schimmelpilz
4 = Sporenbildner



Hassan V III



Nebensiehende Rekonstruktion der 3 Abklatsche von der Naht beweist, daß z.B. die Kolonie *Ps. pyocyanea* zwar am 4. p. o. Tag nicht mehr gezüchtet werden konnte, aber möglicherweise auf der Naht noch vorhanden war. Ebenso ist deutlich dieselbe Kolonie 2 von V I auf V II zu erkennen, wie die Kolonie 4 von V II auf V III.



Abb. 51

Abb. 51

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag
(W 1)

Kultur: 1+1 Kol. — Diplococcen
 8 Kol. *Staph.*
 12 Kol. + *Staph.*
 3 Kol. *Ps. putref.*

Beachtenswert erscheinen 3(!) Kolonien *Pseudomonas putref.* Sie verdienen bei den folgenden Untersuchungen große Aufmerksamkeit.



Abb. 52

Abb. 52

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o. Tag
(V 1)

Kultur: 1 Kol. *Staph. aureus*
 1 Kol. *Ps. putref.*

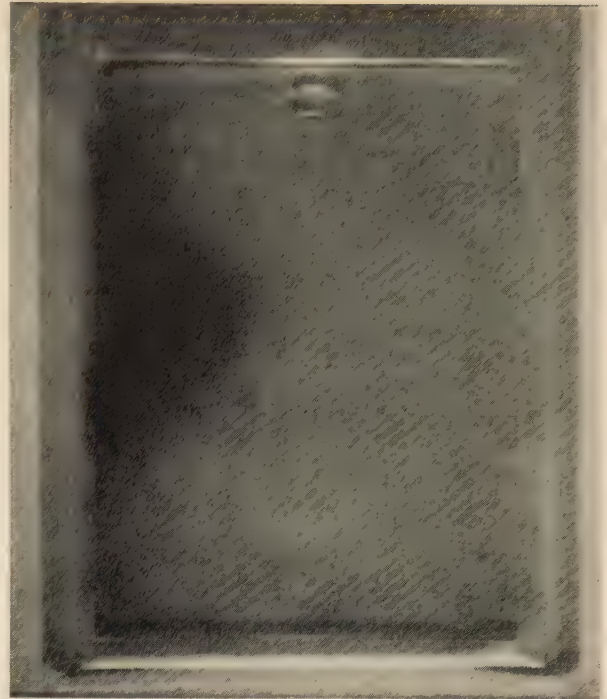
Auch aus dem Verband zeigte sich — analog der Wunde — *Pseudomonas putref.*

Abb. 53

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag
(W II)

Kultur: 2 Kol. Staph. albus
8 Kol. Ps. pyocyanea

Der Eitererreger *Pseudomonas pyocyanea* hat sich seit dem 2. p. o. Tag fast um das 3fache vermehrt. Auffällig ist, daß hier die apathogene Besiedelung gleich null ist. Umso bedeutender ist die bei pathogenen Keimen ungewohnt hohe Kolonienzahl.



Albert W II

Abb. 54

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o. Tag
(V II)

Kultur: 6 Kol. Ps. pyocyanea

Eine ähnlich große pathogene Progredienz wie die Wunde zeigte auch der Verband des 4. p. o. Tages.



Albert V II

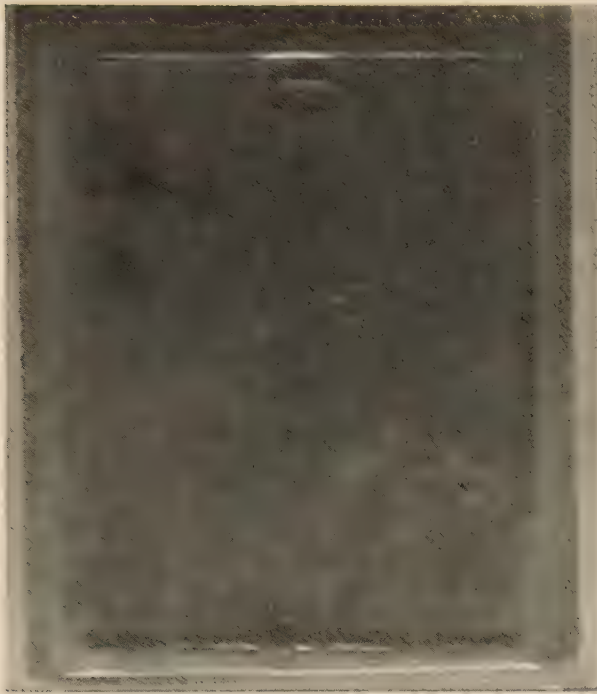


Abb. 55

Abb. 55

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag
(W III)

Kultur: 7 Kol. Staph. albus
6 Kol. Ps. pyocyanea
5 Kol. Escherichia coli

Auch am 6. p. o. Tag konnte der pathogene *Pseudomonas pyocyanea* weiter ungehemmt gedeihen. Dazu gesellte sich ein in seiner Pathogenität fast genauso gefährlicher *Escherichia coli*; noch dazu in einer in dieser Kategorie ungewohnt hohen Quantität.



Abb. 56

Abb. 56

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 6. p. o.
Tag (V III)

Kultur: 5 Kol. Staph. albus
8 Kol. Ps. pyocyanea
4 Kol. Escherichia coli

Auch am Verband ist die gleiche gefährliche Besiedelung wie auf der Wunde. Insgesamt 12 (Wunde und Verband des 6. p. o. Tages) pathogene Kolonien stellen eine selten hohe Pathogenität dar.

Abb. 57

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag (W I)

Kultur: 3 Kol. Staph. albus
4 Kol. Sporenbildner
3 Kol. + Stäbchen

Nebestehender Abklatsch weist eine geringe aseptische Keimflora auf.



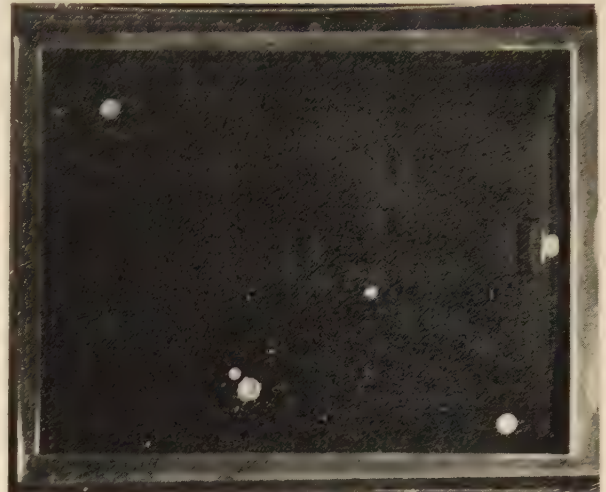
Waslowsky W I

Abb. 58

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o. Tag (V I)

Kultur: 2 Kol. Staph. albus
3 Kol. Sarcinen
1 Kol. = Diplococcen

Auch der Verband desselben Tages hat ein ähnlich geringes Keimvorkommen wie die Wunde.



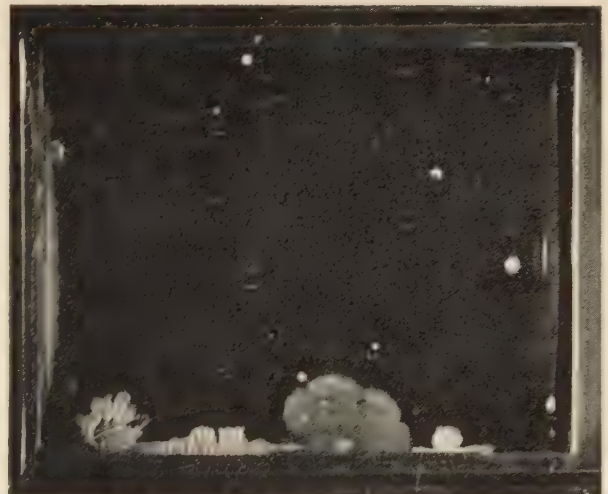
Waslowsky V I

Abb. 59

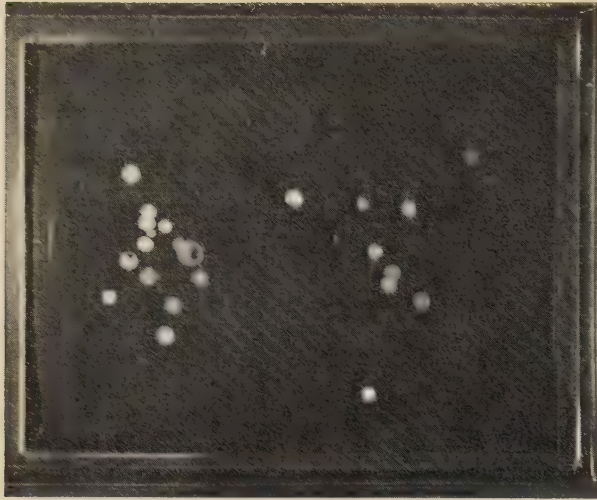
Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag (W II)

Kultur: 7 Kol. Staph. albus
2 Kol. Sporenbildner

Auch 4 Tage nach der Operation herrscht auf der Wunde in etwa dasselbe bakterielle Milieu wie am 2. p. o. Tag. Diese Gesamtflora ist als gering zu bezeichnen.



Waslowsky W II



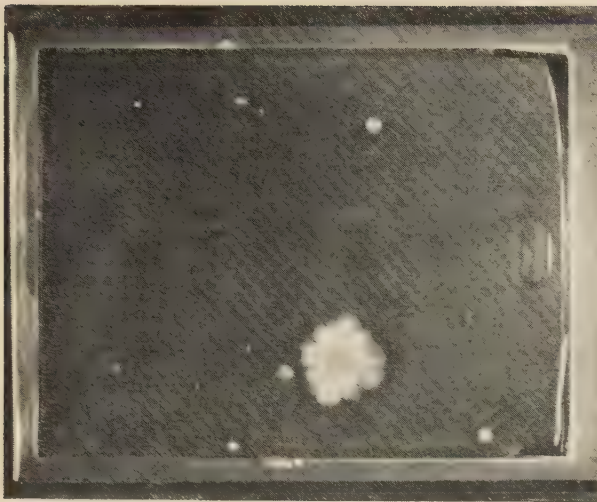
Waslowky V II

Abb. 60

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o. Tag (V II)

Kultur: 19 Kol. + Diplococcen
1 Kol. + Stäbchen
1 Kol. Tetraden
1 Kol. Staph. aureus

Hier ist neben dem Auftreten der zwar seltenen, jedoch apathogenen Tetraden 1 Kolonie Staph. aureus sehr zu beachten.



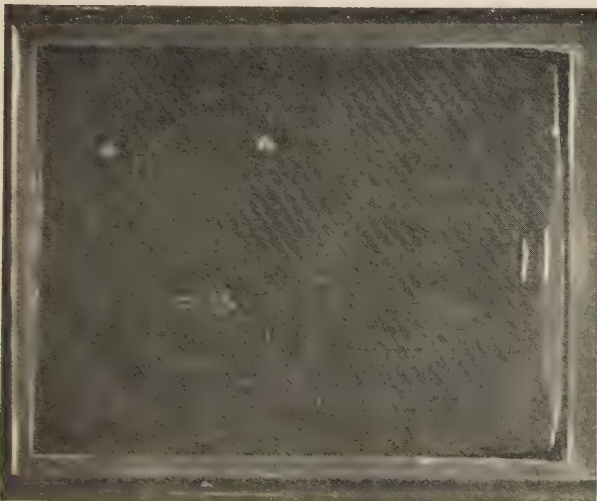
Waslowky W III

Abb. 61

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag (W III)

Kultur: 5 Kol. Staph. albus
1 Kol. Sporenbildner
1 Kol. + Stäbchen
1 Kol. Staph. aureus

Auch am 6. p. o. Tag ist die auf dem Verband des 4. p. o. Tages festgestellte Kolonie Staph. aureus noch anzutreffen. Diese einzige pathogene Kolonie hat aber auf das Wundgeschehen keinen Einfluß.



Waslowsky V III

Abb. 62

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 6. p. o. Tag (V III)

Kultur: 2 Kol. Staph. albus

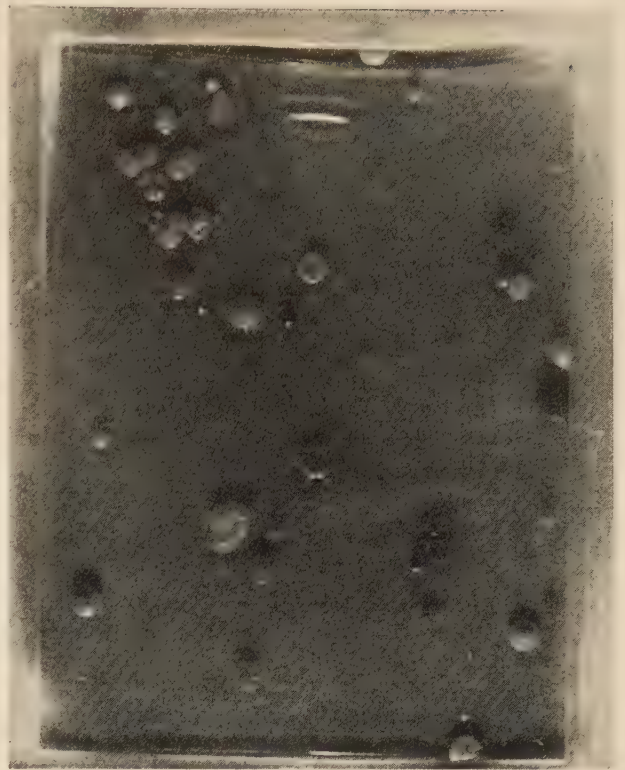
Eine erstaunlich geringe Keimbesiedelung, die jedoch im Hinblick auf den Wundabklatsch eine kleine Einbuße erleidet.

Abb. 63

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag
(W I)

Kultur: 28 Kol. + Diplococcen
3 Kol. + Stäbchen
4 Kol. Staph. albus
4 Kol. Hefe

Auf diesem normal stark besiedelten Nährboden ist eine seltene Kolonie Hefe (= kleine rötliche Kolonie in der Mitte) etwas auffällig.



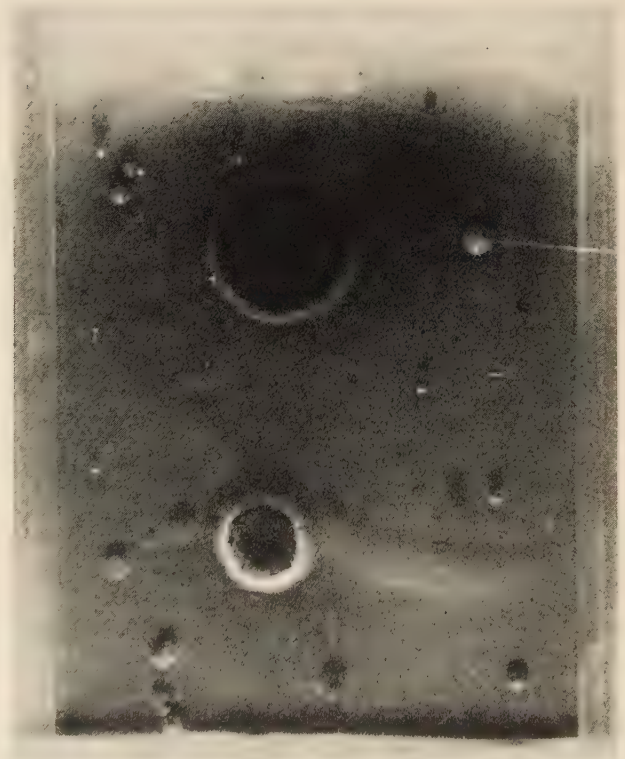
Ostler W I

Abb. 64

Abklatschuntersuchung eines Verbande am 2. p. o. Tag
(V I)

Kultur: 6 Kol. Staph. albus
2 Kol. Sarcinen
1 Kol. Sporenbildner
5 Kol. Tetraden
2 Kol. + Stäbchen
2 Kol. Schimmelpilz

Ein in dieser Vielfältigkeit wohl seltenes Bild. Am hervorstechendsten sind die beiden Schimmelpilzkolonien.



Ostler V I

E) VERBANDMULL

α Keimbesiedelung von Wunden unter MULL-Verbänden

Tab. 10

Fall	Staph. alb.			Staph. aur.			Diplo			Stäbch.			— Stäbch.			Sporenbild.			Sarcinen			Schimmelp.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
1		6	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	6	—	2	—	—	—	6	—	—	—	—	—
2	15	10	9	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	40	20	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	
4		8	—	—	—	—	—	31	6	—	—	20	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	
5				—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	
6	6	—	—	—	—	—	5	3	—	—	—	—	—	—	—	7	—	3	—	—	—	—	1	
7	—	3	—	—	—	—	11	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5	/	—	—	
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	/	
9	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	4	—	—	1	—	—	3	2	/	—	—	
10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	/	
—	20	11	66	90	77	100	70	66	33	70	55	50	80	77	83	70	88	50	60	55	83	100	100	
—	40	55	17	10	22	—	20	33	33	—	33	33	20	11	17	30	—	33	40	44	17	—	—	
—	10	22	—	—	—	—	10	—	—	20	11	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	10	11	17	—	—	—	—	17	—	10	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

β Keimbesiedelung von MULL-Verbänden

Tab. 11

Fall	Staph. alb.			Staph. aur.			+ Diplo			+ Stäbch.			+ Stäbch.			Sporenbild.			Sarcinen			Schimmelp.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
1	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	3	/	+	—	/	—	—	/
2	2	1	4	—	—	—	—	—	3	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	/	/	—	—	—	—	/	/	—	/	/	—	/	/	—	/	/	—	/	/	—	/	/
4	1	6	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—
6	—	16	6	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	10	6	7	—	—	—	—	1	—	—
7	—	—	—	—	3	—	—	—	—	5	—	—	1	—	/	—	—	—	4	3	—	—	—	/
8	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—	—	/
9	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	13	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	/	/
—	20	—	25	100	75	100	80	75	25	80	50	75	70	88	75	80	63	75	60	87	100	90	100	100
—	50	50	50	—	25	—	10	12	50	20	25	25	20	—	25	20	37	—	20	13	—	10	—	—
—	20	13	25	—	—	—	—	12	25	—	25	—	—	—	—	—	—	25	20	—	—	—	—	—
—	10	25	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	10	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

VERBANDMULL

1. Der 71jähr. Pat. O. M. wurde an einer Nabelhernie operiert. Am 2. p. o. Tag zeigten sich auf der Wunde besonders zahlreiche Staph. albus-Ansammlungen. Daneben deutet schon *Alcaligenes faecalis* seine Vorherrschaft bei MULL-Verbänden an (6 Kolonien). Der apathogene Gehalt des Verbandes ist dem der Wunde ähnlich. Hier traten zwar keine *Alcaligenes faecalis*-Kolonien auf, dafür aber zweifelhafte Kokken, die sehr an Enterococcen erinnerten. Am 4. p. o. Tag hat sich kaum etwas verändert. Die Wunde des 6. p. o. Tages weist wiederum 1 *Alcaligenes faecalis*-Kolonie auf. Insgesamt liegt das Bakterienvorkommen etwas über dem Durchschnitt.
2. Die Pat. K. mußte an einer Pankreascyste operiert werden. Der MULL-Verband des 2. p. o. Tages beherbergte zahlreiche *Alcaligenes faecalis*-Keime, deren Anzahl sich auch am 4. p. o. Tag nicht verändert hatte. Dazu kamen dann allerdings 4 pathogene Staph. aureus-Kolonien. Das Luftkeimvorkommen (Staph. albus, + Diplococcen, Sarcinen)

war wiederum etwas überdurchschnittlich. Trotz dieses pathogenen Keimgehaltes ging die Wundheilung so günstig voran, daß am 5. p. o. Tag eine Nobecutan-Spray-Schicht als Wundabschluß genügte. Daher konnte einen Tag später keine bakteriologische Untersuchung mehr vorgenommen werden.

3. Zwei Tage nach Beseitigung des Leberechinococcus der Pat. W. zeigte ihre Wunde samt MULL-Verband keine besondere Keimbesiedelung (außer abermals *Alcaligenes faecalis*). Einige Sarcinen und mehrere + Stäbchen-Kolonien sind ohne Bedeutung. Auch am 4. p. o. Tag war das bakterielle Bild erfreulich. Jedoch stören 3 Staph. aureus-Kolonien das günstige Milieu. Insgesamt fällt ein geringes Luftkeimvorkommen bei diesen ausgewählten Fällen auf. Der pathogene Anteil ist dagegen im Verhältnis zum apathogenen im Vergleich zu den anderen untersuchten Verbandstoffen zu hoch, wobei besonders *Alcaligenes faecalis* für VERBANDMULL typisch ist.

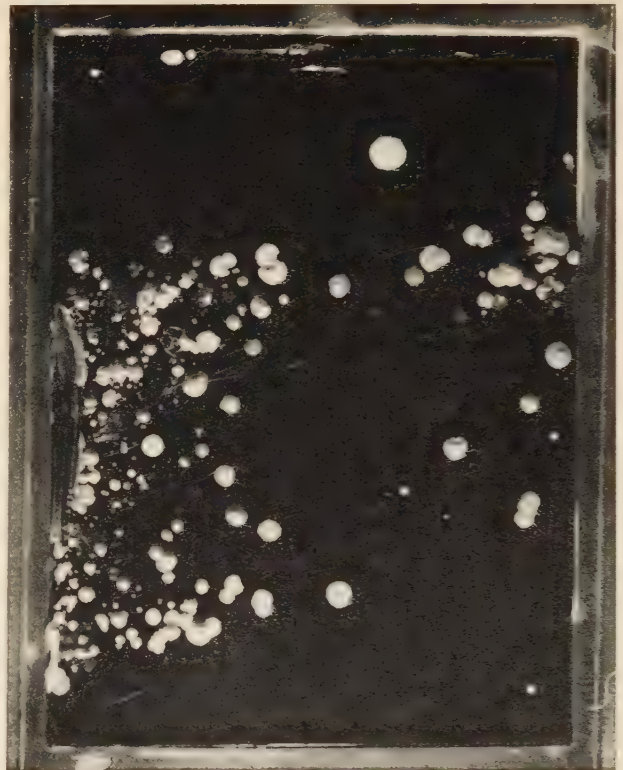
Bakterielle Untersuchungen von VERBANDMULL-Verbänden

Abb. 65

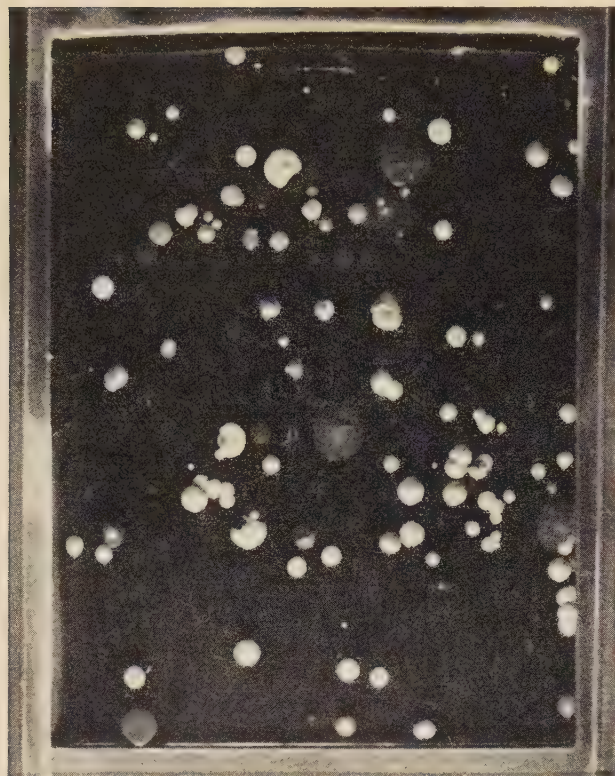
Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag (W I)

Kultur: ++ Kol. Staph. albus
6 Kol. Sarcinen
6 Kol. *Alcaligenes faecalis*

Deutlich zeigt sich die Konzentration der Kolonien am Rande. Die übliche Bebrütung gibt nach 48 Stunden ein Bild wieder, das in ihrem jetzigen Ausmaß quantitativ noch unbedeutend ist. Aber die vielen kleinen Kolonien könnten eventuell bei günstigem Milieu das Wundgebiet überwuchern und durch die verminderte potentielle Resistenz des Schnittbereiches den Boden für eine pathogene Besiedelung ebnen. Die sechs rötlichen Kolonien beherbergen Sarcinen. *Alcaligenes faecalis* offenbart sich in den größeren blaßgelben schleimigen Kolonien wieder.



Pat. M. W I



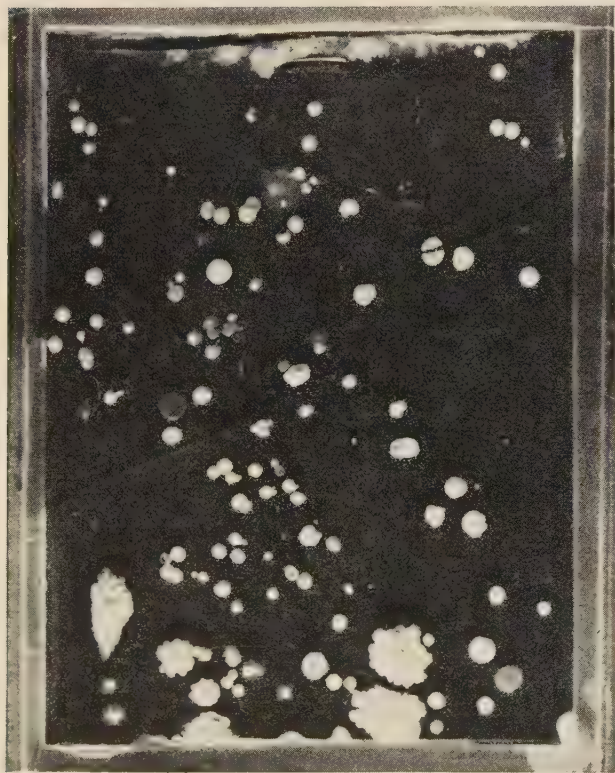
Pat. M. V I

Abb. 66

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o.
Tag (V I)

Kultur: 4 Kol. Sarcinen
7 Kol. Staph. albus
1 Kol. + Stäbchen
3 Kol. + Kokken

Gewöhnliche Luftkeimbesiedelung des Nährbodens. Die + Kokken waren wegen Verunreinigung der 3 Kolonien mit anderen Keimarten nicht genauer zu differenzieren. Eine Störung des Wundheilungsverlaufes erfolgte nicht, so daß die bakterielle Diagnose Enterococcen ausgeschlossen werden könnte. Wahrscheinlich handelte es sich um Diplococcen.



Pat. M. V II

Abb. 67

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o.
Tag (V II)

Kultur: ++ Kol. Staph. albus
3 Kol. Sporenbildner
3 Kol. + Kokken

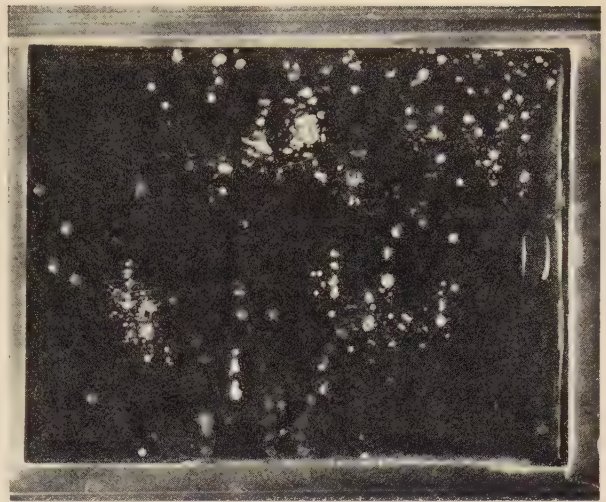
Dieser Abklatsch zeigte eine annähernd unveränderte bakterielle Situation seit dem 2. p. o. Tag.

Abb. 68

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag
(W II)

Kultur: ++ Kol. Staph. albus

Diese apathogene Keimmenge ist an der oberen
Grenze normaler Luftkeimbesiedelung einzustufen.



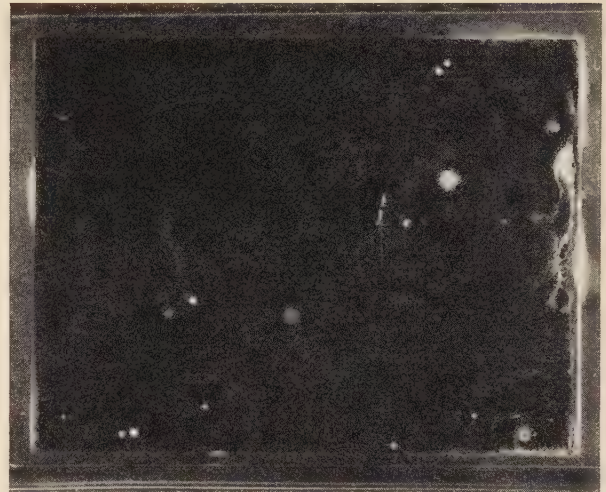
Pat. M. W II

Abb. 69

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag
(W III)

Kultur: 6 Kol. + Diplococcen
2 Kol. + Stäbchen

Ein beachtlich geringes Keimwachstum. So wenig un-
bedeutende Keime sind an einem 6. p. o. Tag selten zu
beobachten.



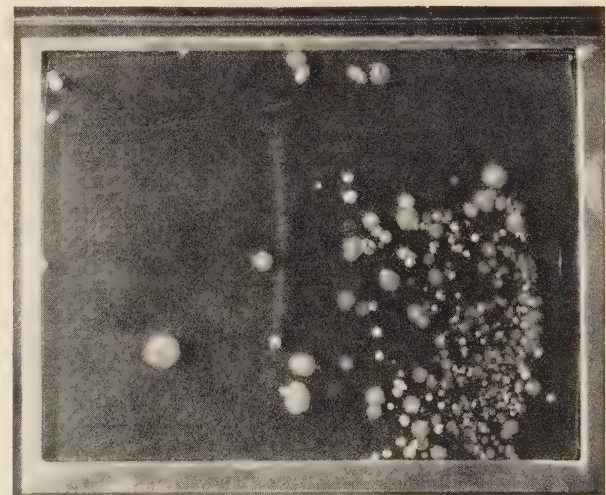
Pat. M. W III

Abb. 70

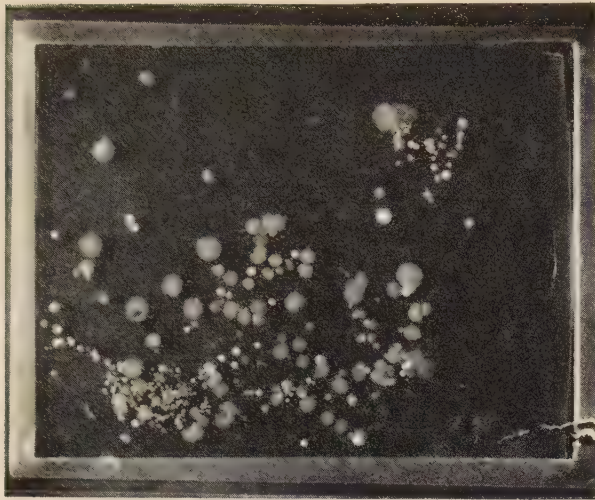
Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag
(W I)

Kultur: ++ Kol. + Stäbchen
+ Kol. + Diplococcen
7 Kol. Staph. aureus

Ein eigentlich im Bereich des Normalen liegendes
Luftkeimvorkommen erlangt durch das Auftreten
einer hohen Zahl (7) von pathogenen Staphylococcus-
aureus-Kolonien große Bedeutung.



Künzner W I



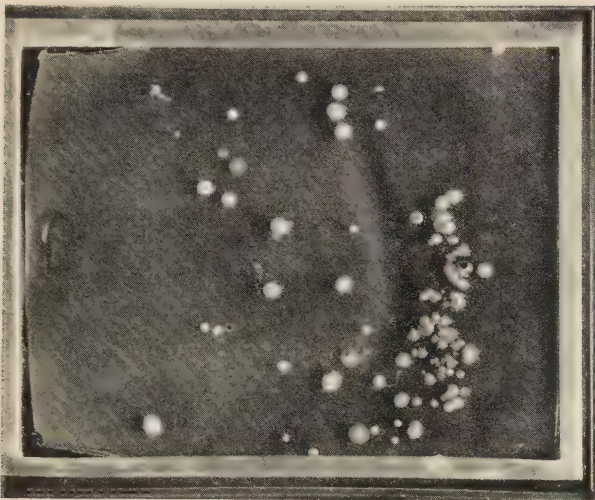
Künzner V I

Abb. 71

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o. Tag (V I)

Kultur: ++ Kol. *Alcaligenes faecalis*
+ Kol. *Sarcinen*
7 Kol. *Staph. aureus*

Dieses bakteriologische Bild des Verbandes ist dem der Wunde sehr ähnlich. Bedauerlicherweise ist dies auch bei den 7 pathogenen Kolonien der Fall. Dazu kommt eine nicht unbedeutende Zahl von *Alcaligenes faecalis*-Kolonien, die in ihrer hohen Quantität durchaus das Heilungsmilieu stören könnten.



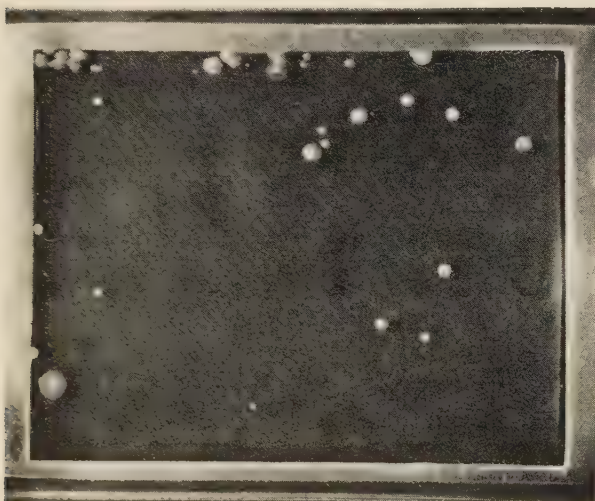
Künzner W II

Abb. 72

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag (W II)

Kultur: ++ Kol. *Alcaligenes faecalis*
7 Kol. *Staph. albus*
4 Kol. *Staph. aureus*
1 Kol. *Sarcinen*

Gleichbleibender Befall der Wunde mit denselben pathogenen Keimen (*Staph. aureus* und *Alcaligenes faecalis*). Eine bactericide Wirkung könnte man daher ausschließen.



Künzner V II

Abb. 73

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o. Tag (V II)

Kultur: ++ Kol. *Alcaligenes faecalis*
+ Kol. *Staph. albus*
1 Kol. *Staph. aureus*

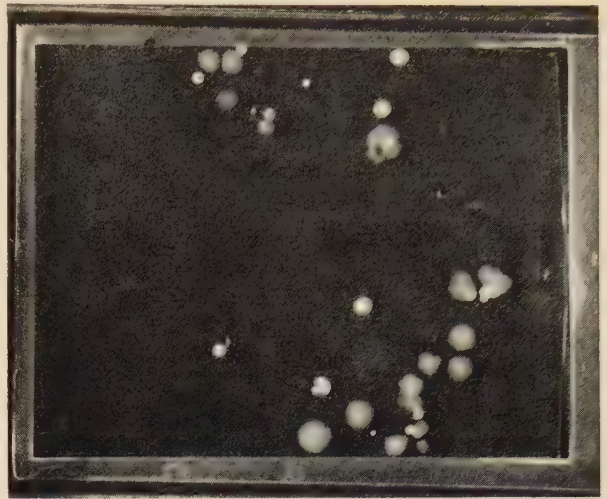
Am Verband hat ebenfalls keine Verminderung der *Alcaligenes faecalis*-Kolonien stattgefunden. Es konnte jedoch nur noch 1 *Staph. aureus*-Kolonie gezüchtet werden.

Abb. 74

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 2. p. o. Tag
(W I)

Kultur: 11 Kol. + Diplococcen
2 Kol. Sarcinen
(+) Kol. + Stäbchen

Obige Kolonienmenge und Keimart stellt ein durchschnittliches apathogenes Keimwachstum dar.



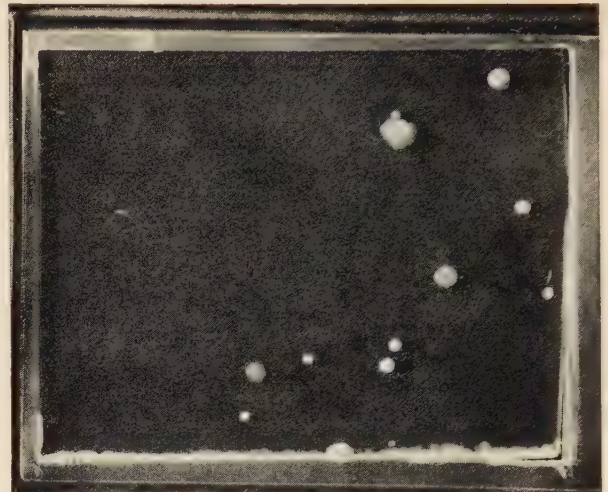
Welzmüller W I

Abb. 75

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 2. p. o. Tag
(V I)

Kultur: 4 Kol. Sarcinen
5 Kol. + Stäbchen
1 Kol. *Alcaligenes faecalis*

Ebenfalls spärliche Luftkeimbesiedelung. Die 1 Kolonie *Alcaligenes faecalis* dürfte zwar bei diesem Fall einer raschen Wundheilung kaum hinderlich sein, stellt aber ein Beispiel für die bei VERBANDMULL wesentlich häufiger als bei anderen Verbandstoffarten auftretenden *Alcaligenes faecalis*-Kolonien dar.



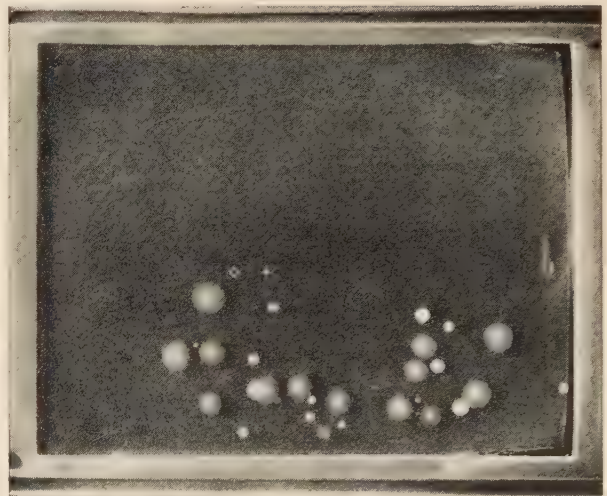
Welzmüller V I

Abb. 76

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 4. p. o. Tag
(W II)

Kultur: 15 Kol. + Stäbchen
3 Kol. *Staph. albus*
5 Kol. Sarcinen

Unbedeutender Befall einer Seite der Naht mit apathogenen Keimen. Möglicherweise schloß auf dieser Seite der Verband nicht dicht ab.



Welzmüller W II

Bakterielle Untersuchungen von VERBANDMULL-Verbänden

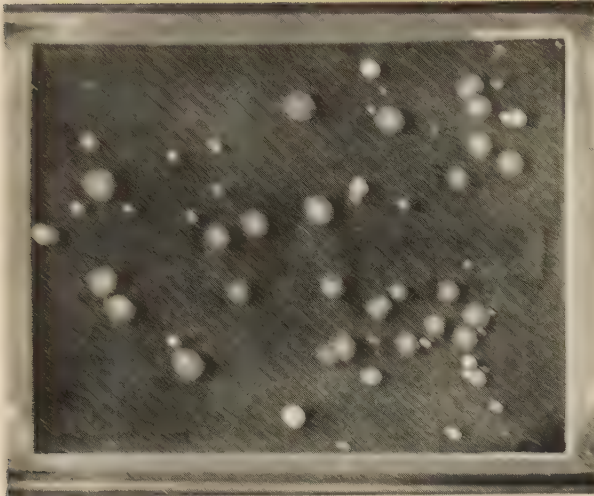


Abb. 77

Abb. 77

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 4. p. o. Tag (V II)

Kultur: 12 Kol. Staph. albus
3 Kol. Staph. aureus
3 Kol. Sarcinen
Kol. + Stäbchen

Wiederum ist ein bei allen Kulturen vorkommender Sarcinenbefall auffällig. Besonders zu erwähnen sind 3 pathogene Staph. aureus-Kolonien, die den weiteren Heilungsverlauf bei Vermehrung ungünstig beeinflussen können.

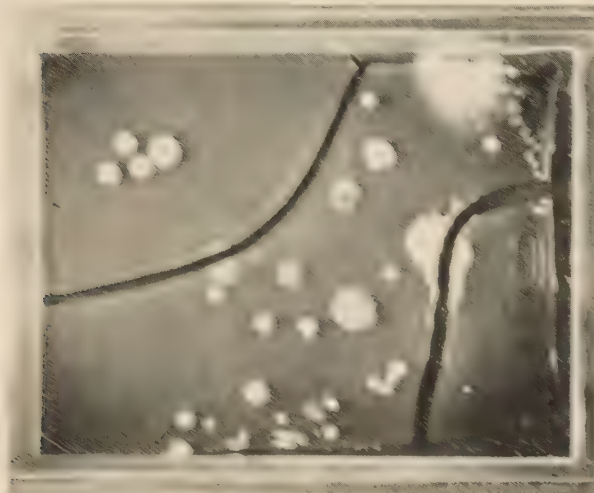


Abb. 78

Abb. 78

Abklatschuntersuchung einer Wunde am 6. p. o. Tag (W III)

Kultur: 8 Kol. Diplococcen
12 Kol. Stäbchen

Dieses Bakterienvorkommen ist gering und qualitativ unbedeutend. Der am äußersten Rande befindliche Sammelgips (12 Uhr) greift nicht in das unmittelbare Wundmilieu ein.

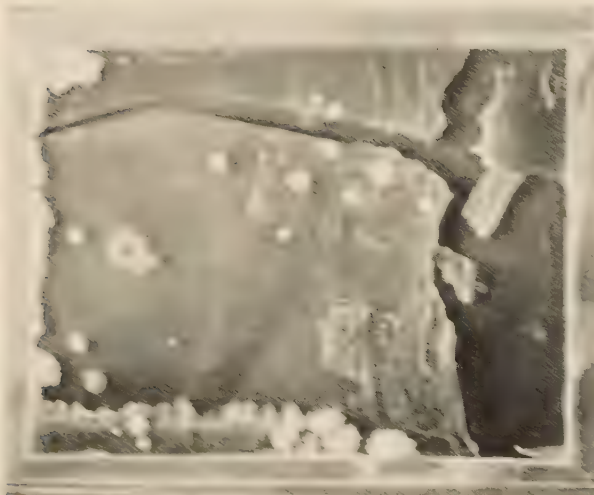


Abb. 79

Abb. 79

Abklatschuntersuchung eines Verbandes am 8. p. o. Tag (V III)

Kultur: 1 Kol. Staph. albus
1 Kol. Staph. aureus
1 Kol. Diplococcen
1 Kol. Enterococcen

Diese 1 große, nasse Enterococcen-Kolonie war auch am 2. p. o. Tag schon vorhanden. Eine Eiterung dieser Wunde konnte jedoch nicht in Erfahrung gebracht werden.

	Zahl der Ab- klatsche	Staph. aur.	Pseud. pyo.	E. coli	Ent. coc.	Aerob. aerog.	Bact. prodig.	Proteus	Pathog. Fälle	path. Anteil in % an apatho- genen
METALLINE	52	2	1	1	1	—	—	—	5	9,6
SOLVALINE	55	7	—	—	—	2	1	—	10	18,2
CUROTECT	58	3	—	2	—	1	—	—	6	10,3
NOVALIND	58	6	7	2	—	1	—	1	17	29,3
VERBANDMULL	47	5	1	2	2	—	—	—	10	21,3

Rechnet man den schwach pathogenen *Alcaligenes faecalis* noch dazu, so verschiebt sich das Verhältnis sehr zu Ungunsten des VERBANDMULLS. MULL zieht dann mit NOVALIND gleich, und zwar haben beide insgesamt 19 pathogene Abklatsche aufzuweisen (= 40,4%). Das *Alcaligenes faecalis*-Vorkommen war bei den anderen Verbandstoffen (METALLINE 2 Fälle, CUROTECT 1, SOLVALINE 0) so geringfügig, daß es getrost unberücksichtigt bleiben kann.

V. Allgemeine klinische Erfahrungen

1. Parenteral verabreichte Antibiotika und ihr Einfluß auf die Operationswunde

Ungeklärt ist noch die Frage, ob eine allgemeine Antibiotika-Therapie speziell auf das bakterielle Wundmilieu Einfluß hat. Es werden hier einige Beispiele angeführt und erläutert:

		Monats- datum	Pathogene Keimart und -zahl	Therapie Antibiotische
1. Pat. A	Operation	8.		20 Mill. Penicillin
Novalind	1. p. o. Tag			20 Mill. Penicillin
	2. p. o. Tag	10.	3 Kol. Pseudom. pyocyanea	20 Mill. Penicillin
	3. p. o. Tag			20 Mill. Penicillin
	4. p. o. Tag	12.	8 Kol. Pseudom. pyocyanea	20 Mill. Penicillin
	5. p. o. Tag			20 Mill. Penicillin
	6. p. o. Tag	14.	8 Kol. Pseudom. pyocyanea	—
2. Pat. B	Operation	13.		20 Mill. Penicillin
Sovaline	1. p. o. Tag			20 Mill. Penicillin
	2. p. o. Tag	15.	3 Kol. Staph. aureus	20 Mill. Penicillin
	3. p. o. Tag			—
	4. p. o. Tag	17.	—	—
	5. p. o. Tag			—
	6. p. o. Tag	19.	1 Kol. Staph. aureus	—
3. Pat. W	Operation	1.		20 Mill. Penicillin
Verbandmull	1. p. o. Tag			20 Mill. Penicillin
	2. p. o. Tag	3.	1 Kol. Alcalig. faecalis	10 Mill. Penicillin
	3. p. o. Tag			—
	4. p. o. Tag	5.	3 Kol. Staph. aureus	—

		Messungs- datum	Pathogene Keimart und -zahl	Antibiotische Therapie
4. Pat. R	Operation	31.		keine Antibiotika
Carotect	1. p. o. Tag			
	6. p. o. Tag	6.	9 Kol. Staph. aureus +++ K. Aerobacter aerogenes	
5. Pat. M	Operation	3.		20 Mill. Penicillin
Verbandmull	1. p. o. Tag			20 Mill. Penicillin
	2. p. o. Tag	5.	4 Kol. E. coli	20 Mill. Penicillin
	3. p. o. Tag			20 Mill. Penicillin
	4. p. o. Tag	7.	—	10 Mill. Penicillin
6. Pat. S	Operation	26.		keine Antibiotika
Metalline	1. p. o. Tag			
	2. p. o. Tag	28.	—	
	3. p. o. Tag			
	4. p. o. Tag	30.	—	

Aus diesen angeführten Beispielen, die alle untersuchten Verbandstoffe und alle Variationen zwischen Bakteriologie und antibiotischer Therapie betreffen, ergibt sich kein klares Bild, um eine Entscheidung pro oder contra einer parenteralen Antibiotika-Therapie bei lokaler Wundinfektion treffen zu können. Auf der einen Seite kam es trotz Antibiotika zu keiner Verminderung der pathogenen Wundkeime, auf der anderen Seite entwickelten sich auch ohne Antibiotika keine pathogenen Keime. Während man wiederum bei einem anderen Fall fast von einer pyogenen Infektion sprechen mußte, so schwanken die bakteriellen Ergebnisse bei den übrigen Fällen vom Tag zu Tag so stark, daß man nicht von einer lokalspezifischen bakteriziden oder bacteriostatischen Wirkung der parenteral verabreichten Antibiotika sprechen kann. Nach KUNZLE wäre es daher am ehesten möglich, die Bedeutung der Keime nicht großer Beachtung zu schenken, da vor allem die Gefahr der Luft- und Tröpfcheninfektion als auch das stetige Anwachsen antibioticaresistenter Stämme beim Krankenhauspersonal immer mehr Beachtung verdient.

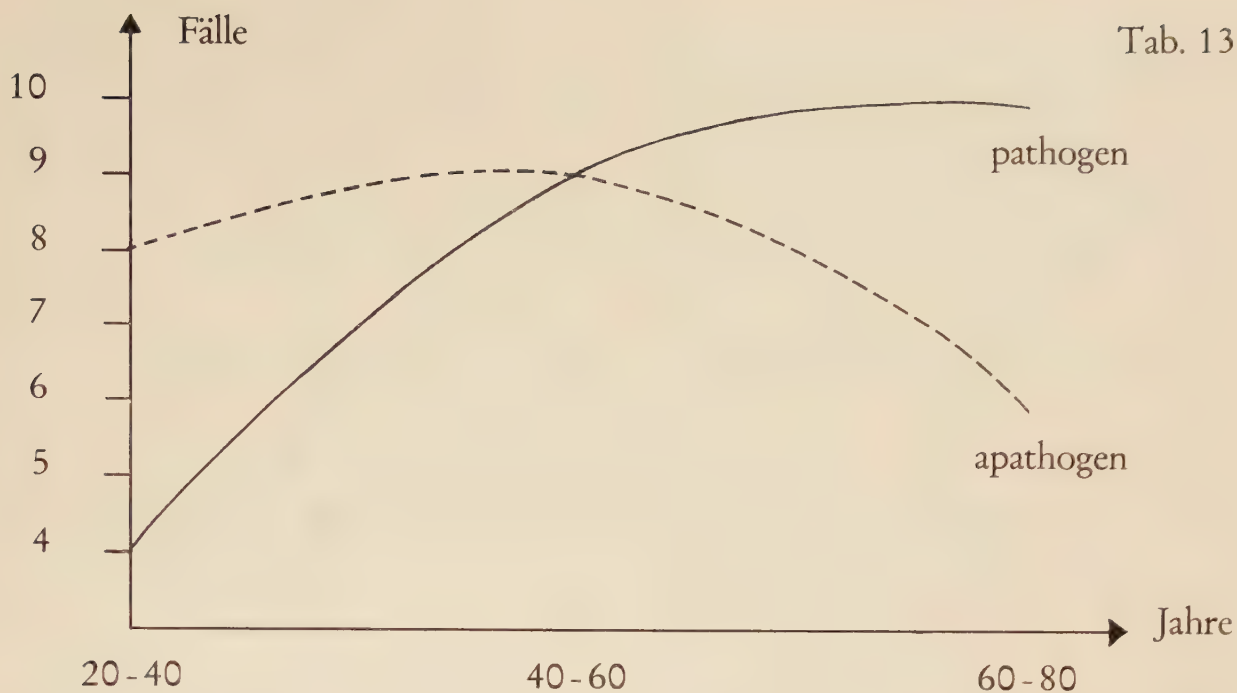
2. Hat das Alter der Patienten auf pathogene Keime einen Einfluß?

Das Problem der Abhängigkeit der Virulenz pathogener Keime vom Alter ist nicht in einem Zuge zu beantworten. Es stellen sich die Fragen, ob jüngere Patienten den Auswirkungen pathogener Keime leichter erkranken können oder ob sich pathogene Keime bei jüngeren oder bei älteren Menschen besser ausbreiten. Solche und ähnliche Fragen fordern eigene getrennte Untersuchungen.

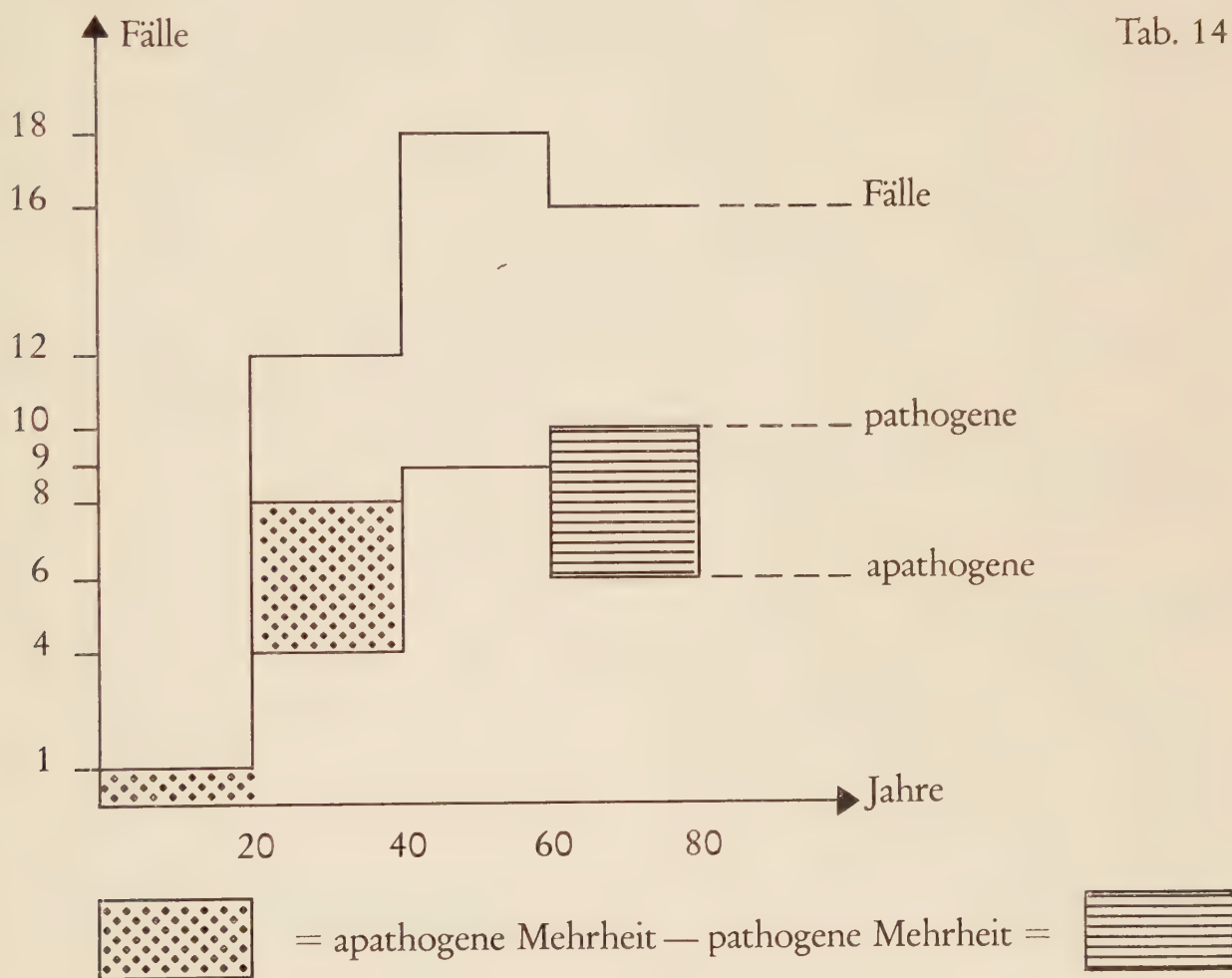
Die Zahl der bei diesen Untersuchungen mit apathogenen bzw. pathogenen Keimen befallenen Patienten verteilt sich auf folgende Altersgruppen:

1	22—29	30—39	40—49	50—59
1	6	9	6	pathogen
—	—	6	2	pathogen

Bei sorgfältiger Darstellung ist deutlich zu erkennen, daß das Verhältnis pathogen Befallener : apathogen Befallener mit zunehmendem Alter permanent zunimmt. Die mit apathogenen Keimen Befallenen nehmen ab, die mit pathogenen Keimen Befallenen stetig zu.



Folgende graphische Darstellung zeigt die Verteilung von pathogenen und apathogenen Keimen auf verschiedene Altersstufen:



Dabei ergibt sich für Patienten, deren Wunden mit apathogenen Keimen besiedelt waren, ein Durchschnittsalter von 48 Jahren, für die mit pathogenen Keimen Befallenen ein solches von 54 Jahren. Ist der Altersunterschied auch gering, so gibt er doch zu denken. Im großen und ganzen gesehen nimmt ja die konstitutionelle Widerstandskraft mit fortschreitendem Alter ab, so daß dieses Ergebnis erklärbar sein könnte. Weiterhin kann man feststellen, daß bei den 20- bis 40jährigen die doppelte Zahl mit apathogenen

Keimen befallen war als mit pathogenen. Fast genau das umgekehrte Ergebnis zeigt sich bei den 60- bis 80-jährigen. Hier treffen 6 mit apathogenen Keimen besiedelte Wunden auf 10 Wunden mit pathogenen Keimen. Zusammenfassend ist ein Einfluß des Alters auf das Wundmilieu zu bejahen, denn das Lebensalter übt nicht nur auf die Gewebsneubildung, sondern auch auf das phys.-chem. Milieu der Wunde einen starken Einfluß aus (HEGEMANN).

3. Der Einfluß von pathogenen Keimen auf die lokale Wundtemperatur

Bei der Untersuchung dieses Themas ergeben sich drei Fragen:

1. Nimmt die Wundtemperatur bei pathogenem Keimbefall zu?
2. Bleibt sie bei gleichbleibender Pathogenität oder Apathogenität gleich?
3. Nimmt sie nach dem Verschwinden pathogener Keime auf der Wunde ab?

Die Untersuchungen über die Wundtemperatur ergaben folgendes:

1. Bei pathogenem Neubefall war eine Gesamttemperatursteigerung von $0,47^{\circ}\text{C}$ festzustellen. Die mittlere Standardabweichung betrug $\bar{\sigma} = 0,1$.

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,278^2}{16} + \frac{0,206^2}{8}} = \pm 0,1$$

2. Hatte sich an dem pathogenen Wundmilieu 2 Tage lang nichts geändert, so war ein durchschnittlicher Temperaturanstieg von $0,09^{\circ}\text{C}$ zu verzeichnen. Die mittlere Standardabweichung betrug $\bar{\sigma} = 0,21$.

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,205^2}{5} + \frac{0,288^2}{3}} = \pm 0,21$$

3. Die Untersuchung von Wunden, die 2 Tage vorher noch mit pathogenen Keimen besiedelt waren und nunmehr ein apathogenes Wundmilieu aufwiesen, ergab einen durchschnittlichen Temperaturabfall von $0,06^{\circ}\text{C}$. Die mittlere Standardabweichung betrug $\bar{\sigma} = 0,117$.

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,145^2}{8} + \frac{0,276^2}{7}} = \pm 0,117$$

Es wurden folgende Formeln verwendet:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

wobei x_i = Meßwert

$\bar{x}$ = Mittel

n = Zahl der Fälle

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots}{n}}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}$$

$$\bar{x} = \frac{n_1 \bar{x}_1 + n_2 \bar{x}_2}{n_1 + n_2}$$

Zusammenfassend ergibt sich folgendes:

Änderung des bakteriellen Wundmilieus		T-Anstieg +	Grad °
		T-Abfall —	Celsius
Apathogen	—> Pathogen	+	0,47°
Pathogen	= Pathogen	+	0,09°
Pathogen	—> Apathogen	—	0,06°

Insgesamt ist eine Steigerung der lokalen Wundtemperatur bei pathogenem Keimbefall um ca. $\frac{1}{2}$ Grad Celsius festzustellen. Die Resultate bei gleichbleibend

pathogenem Wundmilieu (0,09°) und nach Abnahme der pathogenen Wundkeime sind so gering, daß man davon eine wertvolle Aussage nicht erwarten dürfte.

4. Aufteilung der untersuchten Patienten nach dem Operationsfeld

Es wurden 61 Operationen in die Untersuchung einbezogen. Dabei waren 34 weibliche und 27 männliche Patienten. Es entfielen auf:

Laparatomie (Probe- und Re-Laparatomie, Pankreas, Appendix, Colon, Rectum)	17
Galle (Cholektomie, Cholelithiasis, Choledochus)	11
Magen	14
Struma	5
Hernie (Nabel-, Hiatus-)	4
Verschlußikterus	4
Leberechinococcus	2
Lebercyste	1
Mamma, Niere, Chorionepitheliom	je 1 = 3
	<u>61</u>

VI. Die flächige Verklebung zwischen Verbandstoff und Wunde (stationär)

1. Zum Problem der Wundverklebung

Der Vorgang des Klebens läßt sich physikalisch durch die Adsorption des Klebstoffes an die zu verklebende Substanz (Adhäsion) und seinen inneren Zusammenhang (Kohäsion) charakterisieren, und zwar ist der Klebeeffekt an bestimmte Mindestwerte dieser beiden Kräfte und ihr gegenseitiges Verhältnis gebunden. Es liegen auch Versuche vor, die Klebkraft quantitativ zu bestimmen, ohne daß bisher eine bestimmte Methode als Prüfungsbasis anerkannt worden wäre. Es mag dies zum Teil daran liegen, daß bei den verschiedenen Methoden die „Ablösekraft“, das ist die der Klebkraft entgegenwirkende als Maß dienende Kraft, unterschiedlich an der angeklebten Fläche angreift. Bei diesen Untersuchungen, der Beurteilung der Verklebung eines bestimmten Verbandstoffes mit der

Operationswunde, wurde nur auf die flächige Verklebung eingegangen. Der andere Faktor, die Ablösekraft, der genauso wichtig ist, wurde nicht untersucht. Diese beiden Faktoren sind sowohl für die Beurteilung der Verklebungstendenz eines Verbandstoffes als auch für die Wundheilung und für das Wohl des Patienten beim Verbandwechsel selbst von ausschlaggebender Bedeutung. Diese Verklebungstendenz einer bestimmten Wunde hängt von der Reaktion der Wunde (Sekretion) als auch von der chemisch-mechanischen Zusammensetzung des Verbandstoffes ab. Der Durchschnitt solcher Einflußschwankungen auf die Wundheilung könnte dann Aufschluß über die Qualität eines Verbandstoffes geben.

Fall	METALLINE			SOLVALINE			CUROTECT			NOVALIND			VERBANDMULL		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	—	—	—	20	—	—	40	10	—	80	/	/	60	/	/
2	20	—	—	20	—	—	30	—	—	60	10	—	30		
3	10	—	—	10	—	/	10	10	/	60			60	30	10
4	—	—	/	10	/	/	—	—	—	40	10	10	20	20	10
5	—	—	—	20	—	—	10	—	—	80	20	—	40	10	
6	—	—	/	10	—	—	—	—	—	60	10	10	50	30	10
7	—	—	—	20	—	—	20	—	—	50	20	—	40	10	
8	10	—	—	—	—	—	40	—	—	30	—	—	60	40	30
9	/	—	—	10	—	—	20	—	—	—	—	/	40	10	—
10	—	—	/	—	—	—	—	—	—	30	10	—	50	10	—
11	10	—	/	—	—	—	20	—	/	30	—	—	10	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	30		/

Zeichenerklärung: Zahl = Prozentsatz der Verklebung im Verhältnis der Fläche der Wunde zu der des Verbandes

/ = Ausgefallener Versuch

— = Absolut keine Verklebung

3. Ergebnis der Verklebungsuntersuchungen

Tab. 16

	METALLINE			SOLVALINE			CUROTECT			NOVALIND			VERBAND-MULL		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Durchschnitt der Verklebung in %	4,5	—	—	12	—	—	15,8	1,7	—	45	6,7	2,2	41	18	8,6
in wieviel % nicht klebend	63,6	100	100	20	100	100	33,3	83,3	100	8,3	40	77,7	—	11	42
unter 25% verklebend	100	o	o	100	o	o	75	100	o	16,6	100	100	16,6	55	86
unter 50% verklebend	o	o	o	o	o	o	100	o	o	58,3	o	o	75	100	100
unter 75% verklebend	o	o	o	o	o	o	o	o	o	91,6	o	o	100	o	o

Zeichenerklärung: — = Absolut keine Verklebung

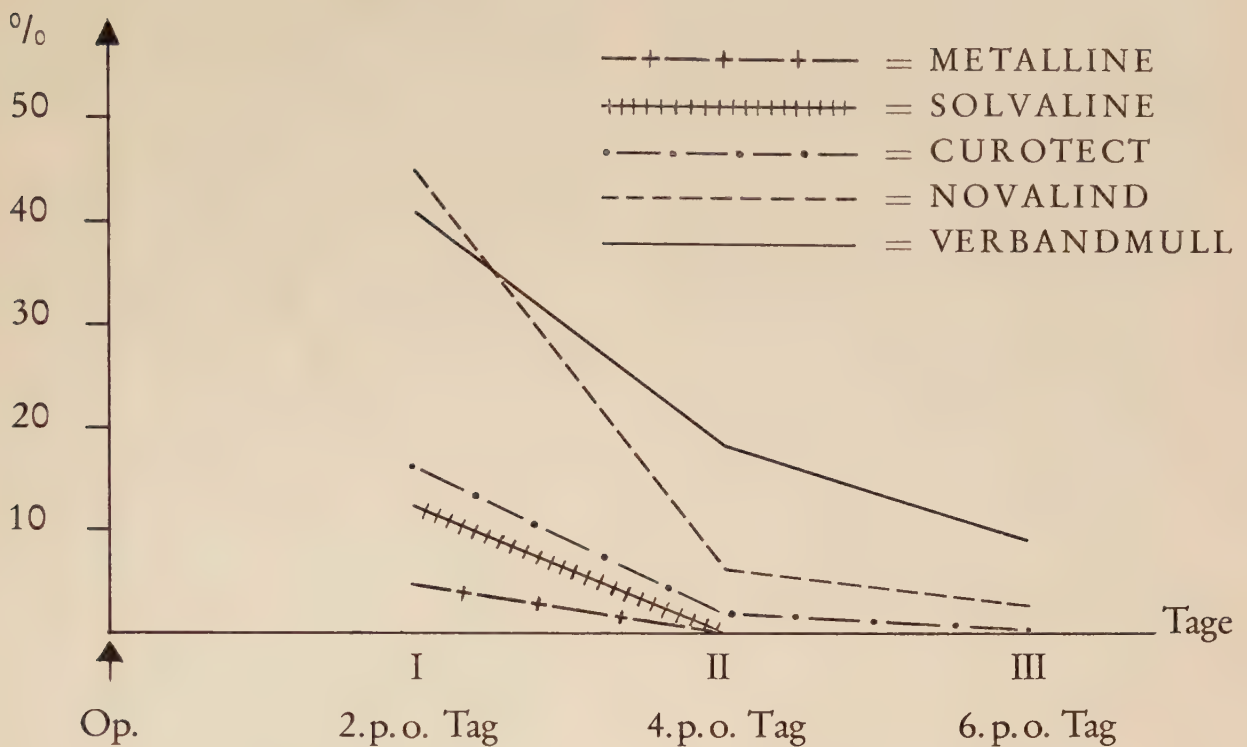
o = in jedem der Fälle verklebend

o = hinfällig

4. Verklebung der untersuchten Verbandstoffe

Graphische Übersicht

Tab. 17



5. Besprechung der Verklebungstendenz der einzelnen Verbandstoffe

A) METALLINE

METALLINE ist der Verbandstoff, der bei den vergleichenden Untersuchungen der Verklebungstendenz bestimmter Verbandmaterialien mit Abstand am besten abgeschnitten hat. Sie hat

- den geringsten Prozentsatz der durchschnittlichen Verklebung (4,5%) unter allen untersuchten Verbandstoffen. Am 4. p. o. Tag und am 6. p. o. Tag konnte die METALLINE-Wundauflage in allen Fällen ohne die geringste Verklebung von der Wunde abgezogen werden. Die Patienten waren deswegen sehr dankbar und solche, die schon mehrere Operationen mitgemacht hatten und mit dem üblichen Verbandmull behandelt worden waren, waren spontan von dem schmerzfreien Verbandwechsel begeistert.
- Von allen untersuchten Fällen war über die Hälfte (63,3%) der Verbandwechsel schon beim erstenmal am 2. p. o. Tag ohne irgendwelche Komplikation vor sich gegangen.

- Sollte jedoch in einigen Fällen eine Verklebung aufgetreten sein, so war das Ausmaß der Verklebung des Verbandes mit der Wunde in einem so geringen Verhältnis zur Kontaktfläche (unter $\frac{1}{4}$ der Fläche), daß die Patienten beim Abziehen des Verbandes keine Schmerzreaktion zeigten.

Durch dieses Ergebnis bietet sich METALLINE geradezu ideal als Verbandstoff bei stark sezernierenden Wunden (Brandwunden) an. Auch um den Verbandwechsel bei allen übrigen Wundarten zu erleichtern bzw. schmerzlos zu gestalten, ist METALLINE jedem anderen Verbandstoff vorzuziehen.

B) SOLVALINE

Sie weist eine nicht ganz so geringe Verklebungstendenz auf wie METALLINE, liegt aber mit ihrem Ergebnis an zweiter Stelle der untersuchten Verbandstoffe und ist durchaus als verklebungsarmer Verbandstoff zu bezeichnen.

1. Beim ersten Verbandwechsel am 2. p. o. Tag zeigte die SOLVALINE-Wundauflage eine durchschnittliche Verklebung von 12% der verklebungsmöglichen Fläche. Dieses Resultat mag bereits die verklebungstechnischen Vorzüge von SOLVALINE erkennen lassen, denn kein bei diesen Untersuchungen aufgeführter Verbandstoff (außer METALLINE) konnte eine solch günstige geringe Verklebungstendenz erreichen.
2. Die Zahl der absolut nicht klebenden Fälle am 2. p. o. Tag betrug 20%. Die übrigen Verbandwechsel konnten wegen der geringen Verklebung schmerzlos und ohne Nachteil für die Wunde durchgeführt werden.
3. Die SOLVALINE-Verbände waren sowohl am 4. p. o. Tag als auch am 6. p. o. Tag in keinem Fall verklebend. Mit dem Ergebnis vom 4. p. o. Tag steht SOLVALINE an der Spitze der haftungsarmen Verbandstoffe.

Der SOLVALINE-Schleier erweist sich also mit obigem Ergebnis in puncto Verklebungstendenz als heilungsfördernd und für die Wunde vorteilhaft und kann zu den verklebungsarmen Verbandstoffen gerechnet werden. Dies umso mehr, da bei diesen Untersuchungen die empfohlene Anfeuchtung des Schleiers mit phys. Kochsalzlösung nicht angewandt und trotzdem eine so günstige Verklebungsbilanz erzielt wurde.

C) CUROTECT

Als dritter ausgezeichnet, haftungsarmer Verbandstoff bietet sich CUROTECT an.

1. CUROTECT weist mit seiner durchschnittlichen Kontaktfläche (1/3) eine geringe Verklebungstendenz auf und kommt damit dem Prozentsatz von SOLVALINE sehr nahe. Eine Verklebung, die am 2. p. o. Tag unter 1/3 der ganzen Fläche zwischen Verband und Wunde beträgt, kann als gering bezeichnet werden. Dieser Verbandstoff erscheint daher in Bezug auf die Verklebungstendenz empfehlenswert.
2. In einem Drittel aller Fälle war CUROTECT schon am 2. p. o. Tag, d. h. beim ersten Verbandwechsel, nicht verklebt. In zwei Fällen mußte eine geringe Verklebung am 4. p. o. Tag festgestellt werden. Bei METALLINE und SOLVALINE traf dies nicht zu.
3. Trat eine Verklebung auf, so erstreckte sie sich in 75% der Fälle auf einen Anteil von unter 1/4 der Kontaktfläche. Dieses Resultat erreicht nicht ganz das der ersten beiden untersuchten Verbandstoffe, deren Verklebung in allen Fällen schon am 2. p. o. Tag unter 25% der verklebungsmöglichen Fläche betrug. Trotzdem ist die Verklebungstendenz bei CUROTECT als gering zu bezeichnen.

Mit obigem Ergebnis kann CUROTECT zu den Verbandstoffen gerechnet werden, die sich durch eine besonders geringe Verklebungstendenz auszeichnen.

D) NOVALIND

Mit deutlichem Abstand zu den drei Erstgenannten scheint NOVALIND eine ungünstigere Verklebungstendenz aufzuweisen. Berücksichtigt man jedoch gleichzeitig die geringe Verklebungskraft, so sind zwar die Verklebungsstellen mit der Wunde häufig, die individuelle lokale Verklebungspotenz dieser jedoch nicht sehr stark. Dadurch wirkt sich die flächige Verklebung sowohl für die Wunde als auch für das subjektive Empfinden des Patienten meist nicht sehr nachteilig aus.

1. Mit seinem durchschnittlichen Prozentsatz der flächigen Verklebung fällt NOVALIND gegenüber den anderen Verbandstoffen deutlich ab. Das kann zwar auf 2 Fälle von sehr starker Sekretion zurückzuführen sein, kann aber auch noch andere Gründe haben, die später erwähnt werden.
2. Am 2. p. o. Tag zeigten nur 8,3% keine Verklebung. Mit 60% der Fälle, die noch am 4. p. o. Tag eine Verklebung aufweisen und mit fast 1/4 aller Fälle, bei denen selbst am 6. p. o. Tag noch eine Verklebung festgestellt wurde, kann NOVALIND mit den anderen neueren Verbandstoffen demnach nicht verglichen werden.
3. Beachtet man die fast gleich hohe expansive Verklebung wie bei VERBANDMULL am 2. p. o. Tag und daß fast die Hälfte beim ersten Wechsel mit mehr als 50% der möglichen Kontaktfläche verklebt waren, so sind die Ergebnisse, die offensichtlich mit der Verklebungseigung von VERBANDMULL konkurrieren können, die aber, wie folgende Erläuterung zeigen wird, keineswegs dieselbe Bedeutung haben, fast gleich.

Das ungünstigere Abschneiden von NOVALIND in puncto flächiger Verklebung könnte man darauf zurückführen, daß dem „Mechanischen Abhebeeffect“, den nur NOVALIND besitzt, nicht die gebührende Beachtung geschenkt werden konnte, weil die Fixierung von NOVALIND deshalb ebenso wie die aller anderen Verbandstoffe erfolgte, da es aus technischen Gründen bzw. wegen der Wundverhältnisse (Größe der Wunden u. a.) nicht anders möglich war. Es wurden alle Verbandstoffe in derselben Art und Weise auf die Wunde aufgelegt und nach dem üblichen Ritus am Körper fixiert.

E) VERBANDMULL

Daß VERBANDMULL bei sezernierenden Wunden nicht der geeignete Verbandstoff ist, dürfte allgemein bekannt sein. Auch bei diesen Versuchen schnitt er am schlechtesten ab.

1. Der relative Durchschnitt der Verklebung war mit 41% fast zehnmal so hoch wie der von METALLINE und annähernd dreimal so hoch wie z. B. bei CUROTECT. Am deutlichsten sind die Ergebnisse am 4. p. o. Tag und 6. p. o. Tag: 18% bzw. 6,8% sind Zahlen, die unver-

hältnismäßig höher liegen als die Werte aller anderen Verbandstoffarten vom 2. bzw. 3. Verbandwechsel.

2. Wie kein anderer Verbandstoff verklebte VERBANDMULL am 2. p. o. Tag in jedem Falle mehr oder weniger mit der Wunde. Selbst am 6. p. o. Tag noch klebte der Mull in mehr als der Hälfte der Fälle an der Wunde.
3. Fast die Hälfte der Patienten mußten noch am 4. p. o. Tag eine Verklebung, die ja bekanntlich beim Verbandwechsel Schmerzen verursacht, in Kauf nehmen, die mehr als ein Viertel der gesamten Fläche betrug. Gegenüber NOVALIND ist zu sagen, daß dieser Stoff bei einem Wundmilieu, das weniger Verklebungsmöglichkeit bietet, wie sie nach dem erstmaligen Wechsel

vom 2. p. o. Tag am 4. p. o. Tag oder am 6. p. o. Tag gegeben ist, weniger verklebt als VERBANDMULL, daß aber merkwürdigerweise VERBANDMULL am 2. p. o. Tag keine so große flächige Verklebung zeigte wie NOVALIND.

Sollte es wirtschaftlich möglich sein, vom herkömmlichen VERBANDMULL abzugehen, so ist dringend zu raten, sich doch mehr den Verbandstoffen zuzuwenden, die eine geringere Verklebungstendenz aufweisen. Diese Mehrkosten bringen dem Patienten Vorteile, da durch die neuerliche Traumatisation bei verklebenden Verbänden eine Heilungsverzögerung der Wunde bewirkt wird.

VII. Erfahrungen in der Anwendung von METALLINE-Verbänden im Ambulatorium

Jede Gelegenheitswunde ist als infiziert zu betrachten (BÜRKLE DE LA CAMP). Schon LISTER sprach aus: Will man zufällig veranlaßte Wunden verbinden, so muß man zunächst darauf achten, die mit der Luft oder mit fremden Körpern hineingelangten Keime zu vernichten. Schon gleich nach der Verletzung stellen wir große Mengen von Keimen in und auf der Wunde fest, die sich mit fortschreitender Zeit schnell vermehren und den verschiedensten Bakterienarten angehören. So gut wie immer findet man *Staphylococcus albus*, sehr häufig + *Diplococci* und + Stäbchen, manchmal auch Sporenbildner, Sarcinen, Tetradien, Schimmelpilze und andere sog. Luftkeime. Daneben erscheinen aber auch stark pathogene Keime wie *Staphylococcus aureus*, pathogene — Stäbchen usw., die keine Eiterung verursachen. Viele dieser Keimarten jedoch können, wenn sie nicht rechtzeitig ausgeschaltet werden, die Heilungstendenz empfindlich beeinflussen. Da die erste Gefahr einer pyogenen Infektion infolge der generellen Keimbesiedelung einer Gelegenheitswunde durch die allgemein praktizierte Friedrich'sche Wundexcision und die Jodierung oder durch andere

bactericide Maßnahmen gebannt ist, muß man heute immer mehr seine Aufmerksamkeit auf die Tage nach der ambulanten Erstversorgung richten. Der Schutz durch Jod und ähnliche Mittel nimmt ja proportional der Zeit post operationem ab, so daß sich nun die Qualitäten eines guten, insbesondere bactericid wirkenden Verbandstoffes erst herauschälen. Jetzt, da sich die Gefahr einer pyogenen Sekundärinfektion genauso proportional erhöht, sind an den Verbandstoff hohe Anforderungen in puncto Bactericidie bzw. Bacteriostase zu stellen.

Die Durchführung einer bakteriologischen Versuchsreihe in der Ambulanz stößt auf verschiedene Schwierigkeiten. Nicht jeder Patient ist bereit — meist aus beruflichen Gründen — sich schon am 2. Tag nach dem Unfall einer abermaligen Inspektion zu unterziehen. Die Verletzung selbst ist oft sehr ungünstig gelegen oder die Wunde war vor der bakteriologischen Untersuchung bereits andernorts erstversorgt worden. Es gibt noch mehr Faktoren, die einen reibungslosen Ablauf einer Untersuchungsreihe im Ambulatorium stören und vollständige Ergebnisse erschweren.

1. Erstversorgung:
Bakterienbefall
(Mischkulturen)
2. 5 Fälle, die am
2. und 4. Tag
nach dem Unfall
behandelt
wurden.

	Staphylococcen						+ Diplo	— Stäbchen	+ Stäbchen	Sporen.								
	albus			aureus														
	19			5			8			1			4			1		
	u	2	4	u	2	4	u	2	4	u	2	4	u	2	4	u	2	4
W	4	—	—	3	—	—												
V	o	—	—	o	—	—												
W	z	—	++	z	1	—	z	—	—									
V	o	/	++	o	/	—	o	/	z									
W	++	++	4	z	—	—	—	4	—	—	—	—						
V	o	z	z	o	—	—	o	—	z	o	1	—						
W	z		+	—	—	—	8	2	z	—	1	—				—	1	—
V	o	z	z	o	—	—	o	—	z	o	—	—				o	1	—
W	+	1	2	—	—	—	1	—	—	—	—	9				—	—	1
V	o	8	6	o	—	—	o	—	—	o	—	—				o	—	—
—	6			20			17		24		21		24					
z	13			4			8		1		3		1					
+	2																	
++											1							
+++	2																	
++++	2			1														

3. Quantität der
Keimarten bei
Erstversorgung
(25 Fälle)

Dabei ergab sich die erfreuliche Tatsache, daß nach Behandlung mit METALLINE bei 24 Abklatschen nur eine einzige Kolonie von Staph. aureus gedieh. In keinem Fall mußte man nach einigen Tagen eine Eiterung behandeln. Berücksichtigt man, daß gerade solche Ge-

legenheitswunden von jeder Art von Keimen befallen sein und befallen werden können, so kann bei METALLINE getrost von einer bactericiden Wirkung gesprochen werden.

LEGENDE: u Tag des Unfalls
o = hinfällig
— ausgefallener Versuch

VIII. Tierexperimentelle Untersuchungen

1. Operationstechnik

Es wurden ca. 300 g schwere weiße Ratten verwandt. Nach Vorbehandlung durch Seifenwaschung und Rasur und unter Nebutan-Narkose (0,9 ccm pro 100 g Gewicht) wurden doppelseitig sog. „Inselwunden“ gesetzt. Die Wunden hatten einen Durchmesser von 2,5 cm, die Insel einen von 3 mm. Die Wundsetzung zielte darauf ab, bis auf Unterhautfettgewebe zu excidieren. Auf Grund der dünnen Rattenhaut jedoch wurde zum größten Teil bis zur Fascia externa der Bauchmuskulatur operiert und es konnte dabei fast immer (am 6. p. o. Tag) eine Wundheilung festgestellt werden. Verbunden wurde mit dem jeweils zu unter-

suchenden Verbandstoff. Darauf kam ein ca. 3 mm hohes Zellstoffpolster (zur Erleichterung der Atmung) und anschließend ein eigenes vorfabriziertes Gitter aus Maschendraht (zum Schutz vor Abkratzen des Verbandes). Das alles wurde mit 5 cm breitem Heftpflaster umwickelt. Am 2., 4., 6. und eventuell am 12. Tag nach der Operation wurden die Ratten getötet, Heftpflaster und Schutzgitter entfernt und die Wundauflage mit einem sterilen Instrumentarium abgehoben. Dann erfolgten sofort die Abklatsche von beiden Inselwunden zur bakteriologischen Untersuchung.

2. Bakteriologische Untersuchungen bei den verschiedenen Verbandstoffen

Von den insgesamt 28 Abklatschen, die von Ratten mit METALLINE-Verbandstoff abgenommen wurden, waren 71% mit pathogenen Keimen infiziert. 56,8% dieser Abklatsche beherbergten *Ps. pyocyanea* und 50% *Staph. aureus*. Die SOLVALINE-Rattenwunden waren zu 77,7% infiziert. Diese Abklatsche waren zu 66,6% *ps. pyocyanea*, zu 33,3% mit *Proteus* und zu je 11% mit *Staph. aureus*, *E. coli* und *Alcaligenes faecalis* besiedelt. Die CUROTECT-Abklatsche hatten einen pathogenen Anteil von 85,2%, 78% beherrschte der *Ps. pyocyanea* und mit 14,2 und 7% war *Staph. aureus* bzw. *Proteus* vertreten. Genau $\frac{3}{4}$ aller Abklatsche, die von Ratten mit NOVALIND-Verbinden abgenommen wurden, waren mit pathogenen Keimen behaftet. Dabei waren nur 43,8% dieser Wunden von *Ps. pyocyanea* befallen und je 19% von *Staph. aureus* und *E. coli*.

Mit einem 93,7%igen pathogenen Anteil aus seinen Abklatschen hat VERBANDMULL die weitaus höch-

ste Quote. Auf jedem dieser Abklatsche war auch *Ps. pyocyanea* vertreten, während *Proteus* mit 12,5% und *Staph. aureus* und *Alcaligenes faecalis* mit je 6,3% weit weniger wucherten. Um einige markante Punkte aus der Menge dieser Prozentzahlen hervorzuheben, ist es erwähnenswert, daß METALLINE, NOVALIND und SOLVALINE den geringsten pathogenen Anteil an den Tierversuchen hatten, daß METALLINE von *Proteus*, *E. coli* und *Alc. faecalis*, NOVALIND von *Proteus* und *Alc. faecalis* und CUROTECT von *E. coli* und *Alc. faecalis* absolut frei waren, wogegen bei SOLVALINE eine geringe Kolonienzahl jeder dieser Keimarten festgestellt werden konnte. NOVALIND hatte bei diesen Tierversuchen den geringsten *Ps. pyocyanea*-Anteil, VERBANDMULL den höchsten (93,7%). Der seltene Fall, daß noch 6 Tage nach der Operation die Wunde steril war, trat bei SOLVALINE sogar zweimal auf.

3. Der zeitliche Ablauf der Keimbesiedelung bei Anwendung verschiedener Verbandstoffe

Sehr interessant ist folgende Tabelle über die Zu- bzw. Abnahme der pathogenen Keimarten vom 2. zum 12. p. o. Tag

Tab. 19

	am p. o. Tag	Fälle	steril	path. Misch- infekt.	Ps. pyo.	Proteus	E. coli	Alc. faec.	St. aur.
METALLINE	2	4	—	3	—	—	—	—	3
	4	4	—	4	2	—	—	—	4
	6	4	—	4	4	—	—	—	—
	12	4	—	2	2	—	—	—	—
SOLVALINE	2	4	—	3	2	—	2	1	2
	4	4	—	4	4	—	—	—	—
	6	4	2	—	—	—	—	—	—
	12	6	—	6	6	6	—	—	—
CUROTECT	2	4	—	4	3	1	—	—	4
	4	6	—	4	4	—	—	—	—
	6	4	—	4	4	—	—	—	—
NOVALIND	2	4	—	3	—	—	—	—	3
	4	6	—	4	1	—	3	—	—
	6	6	—	5	5	—	—	—	—
VERBANDMULL	2	4	—	2	2	—	—	1	2
	4	4	—	3	3	—	—	—	—
	6	4	—	4	4	—	—	—	—
	12	4	—	4	4	4	—	—	—

Um einen Einblick in die dominierende Rolle von *Ps. pyocyanea* bei diesen Tierversuchen zu erhalten, muß man erwähnen, daß 67,8% aller 128 Ratten-Abklatsche mit diesem Eitererreger infiziert waren. Der Anteil der übrigen pathogenen Keimarten war weit darunter (*Staph. aureus* 20%, *Proteus* 10,5%, *E. coli* 6%, *Alcaligenes faecalis* 3,5%). Aus umseitiger Tabelle ist ersichtlich, daß sich zwischen den beiden hauptsächlichen Infektionserregern, dem *Pseudomonas pyocyanea* und dem *Staphylococcus aureus*, eine gewisse Relation herausstellt. Es ist deutlich zu erkennen, daß *Staph. aureus* fast nur am 2. p. o. Tag vorkommt, während *Ps. pyocyanea* ab diesem Tage

permanent zunimmt. Es ist bekannt, daß sich gewisse Keimarten in ihrem Wachstum gegenseitig hemmen oder das Wachstum der anderen Art anregen können. Folgende graphische Übersicht zeigt, daß sowohl am 2. p. o. Tag, als auch am 4. p. o. Tag, und 6. p. o. Tag - von geringen Schwankungen abgesehen - immer etwa $\frac{1}{4}$ der Rattenwunden von pathogenen Keimen infiziert waren, während am 12. p. o. Tag ca. 85% davon betroffen waren. *Ps. pyocyanea* trat nach der Wundsetzung von Tag zu Tag immer mehr in Erscheinung, während dagegen *Staph. aureus* 6 Tage danach nicht mehr auftrat.

Tab. 20

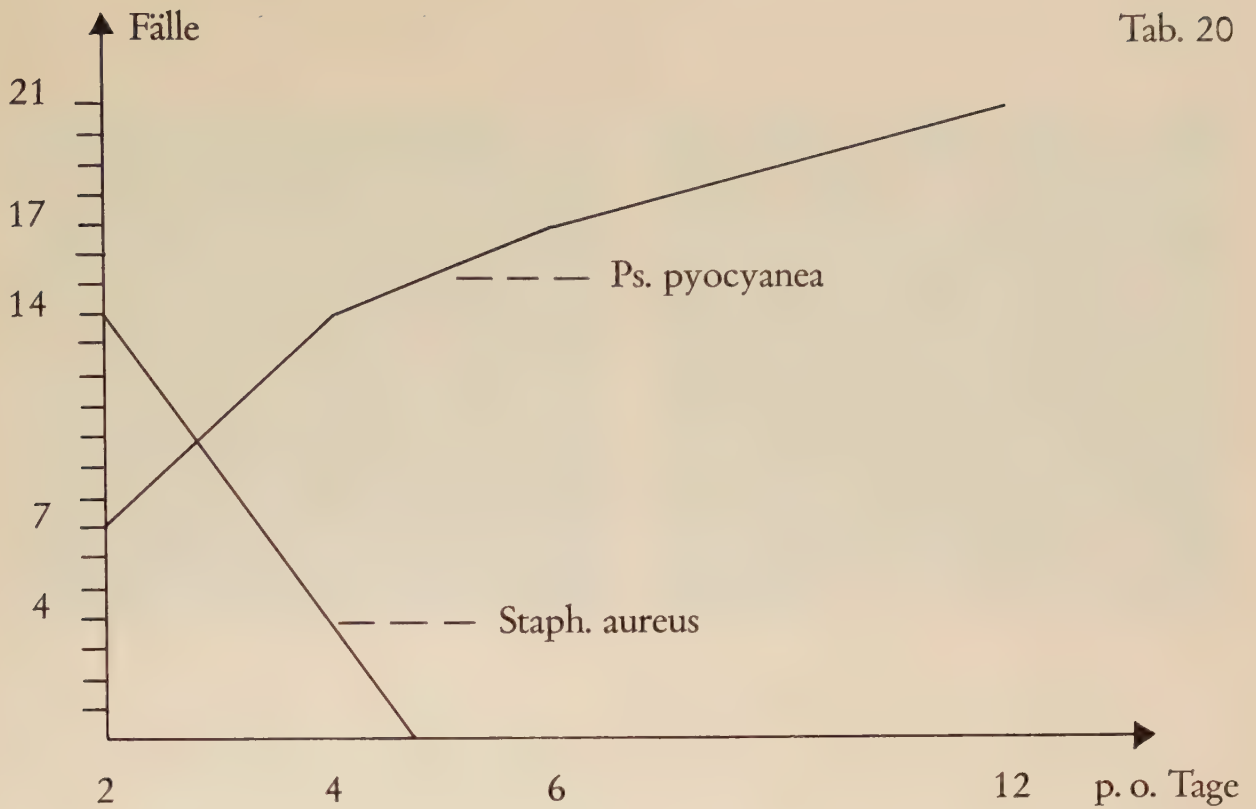
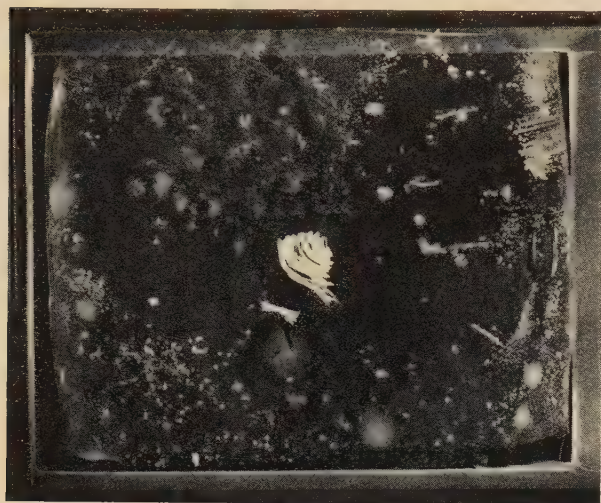


Abb. 80

Nebenstehendes Bild aus der METALLINE-Reihe ist geradezu typisch für die postoperativen bakteriellen Verhältnisse bei den Tierversuchen: zahlreiche *Staph. albus*- und *Staph. aureus*-Kolonien, einige Sporenbildner und ein vom Rande her immigrierendes *Pseudomonas pyocyanea*-Wachstum.

Abb. 81

Tierversuchsabklatsch aus der NOVALIND-Reihe



069 II

Abb. 82

Tierversuchsabklatsch aus der CUROTECT-Reihe



064 II

IX. Zusammenfassung

A) METALLINE

a) Wundinfektion

Nach Betrachtung der Untersuchungsergebnisse ist eine bactericide Wirkung der aluminium-bedampften METALLINE nicht von der Hand zu weisen. Mit einem pathogenen Anteil von nur 9,6% aus allen untersuchten Bakterienkulturen liegt es an der Spitze der Verbandstoffe, unter denen sich Keime am wenigsten entwickeln konnten. Von sämtlichen gezüchteten pathogenen Bakterienarten hatte METALLINE jeweils den geringsten Anteil. Auch die Zahl und Häufigkeit der apathogenen Keimarten war sehr gering.

b) Verklebungstendenz und Materialbeurteilung

Ohne auf Einzelangaben (siehe S. 62) einzu-

gehen, kann man bei METALLINE ruhig von der mit Abstand geringsten Verklebungstendenz aller untersuchten Verbandstoffe sprechen. METALLINE hatte einerseits den geringsten Durchschnitt der Verklebungsfläche und war andererseits schon nach dem ersten Verbandwechsel absolut verklebungsfrei. Nach diesen Ergebnissen kann man bei METALLINE von einem nicht klebenden Verband sprechen. Verbandtechnisch zeigte sie sich sehr handlich und praktisch. Die Größen 10 x 20 (operativ) und etwa 6 x 9 (ambulant) wären besser geeignet als 10 x 10. Im ganzen gesehen ist METALLINE als moderner Verbandstoff sehr empfehlenswert.

B) SOLVALINE

a) Wundinfektion

Etwa doppelt soviel pathogene Abklatsche wie METALLINE hat SOLVALINE aufzuweisen. Sie liegt somit in der Mitte der Pathogenität der stationär untersuchten Verbandstoffe. Hervorstechend war die hohe Zahl des Staph. aureus-Vorkommens, das den bakteriologischen Gesamteindruck verschlechterte. Das Auftreten der anderen Keimarten war mit am geringsten; darunter fiel das völlige Fehlen des stark pathogenen Pseudomonas pyocyanea besonders auf.

b) Verklebungstendenz und Materialbeurteilung

Auch SOLVALINE weist eine nur sehr geringe Verklebungstendenz auf. SOLVALINE-Verbände waren ebenfalls beim Verbandwechsel des 2. und 4. p. o. Tages absolut verklebungsfrei. Die Verklebungstendenz des ersten Verbandwechsels zeigte sich sehr schwach. Die Verbandwechsel gingen ohne Komplikationen (Schmerzen, neuerliche Traumatisation etc.) vonstatten. Der SOLVALINE-Schleier dürfte etwas fester mit der Viscotex-Auflage versteppt werden.

C) CUROTECT

a) Wundinfektion

Mit nur 10,3% pathogenem Keimanteil kann CUROTECT eine äußerst günstige bakteriologische Bilanz aufweisen. Hier wäre es auch nicht abwegig, von einer bacteriostatischen Wirkung zu sprechen.

b) Verklebungstendenz und Materialbeurteilung

CUROTECT verklebt nur sehr wenig und liegt in puncto Verklebungstendenz ähnlich gut wie SOLVALINE. Die flächige Verklebung erwies sich schon am 2. p. o. Tag als sehr gering (15,8%), war dann am 4. p. o. Tag nur mehr in 2 Fällen in unbedeutendem Ausmaß vorhanden und fehlte am

6. p. o. Tag völlig. Damit kommt CUROTECT der Bezeichnung „nicht verklebender Verbandstoff“ sehr nahe. Verbandtechnisch ist zu erwähnen, daß eine Verbindung (Versteppung o. ä.) der CUROTECT-Wundauflage mit der Zellstoffdecke sehr empfehlenswert wäre und den Verbandwechsel am Krankenbett erleichterte. Zu verbessern wäre auch die Konsistenz der Zellstoffdecke, die allzu leicht fusselt. Ansonsten schmiegt sich CUROTECT der Wunde gut an und ist sowohl bakteriologisch als auch was die Verklebung betrifft, zu empfehlen.

D) NOVALIND

a) Wundinfektion

Weitaus am häufigsten gedieh der pathogene Ps. pyocyanea unter NOVALIND-Verbänden. Auch der Staph. aureus-Anteil war sehr groß. In Anbe-

tracht des auffallend hohen Vorkommens dieser beiden wichtigen Eitererreger und des dadurch höchsten pathogenen Gesamtdurchschnitts aller untersuchten Verbandstoffe muß man eine anti-

bakterielle Wirkung von NOVALIND verneinen.

b) **Verklebungstendenz und Materialbeurteilung**

Ohne Berücksichtigung der auf Seite 64 bereits erwähnten speziellen, verklebungstechnischen Vorzüge von NOVALIND kann man eine hohe Verklebungstendenz dieses Verbandstoffes unter den obligatorisch vorgenommenen Verbandwechselbedingungen nicht in Abrede stellen. NOVALIND zeigte sich zusammen mit VERBANDMULL weit aus am Verklebungsfreudigsten. Am markantesten sind die Verklebungstendenzen des 2. und 6. p. o. Tages: Im Durchschnitt verklebte am 2. p. o. Tag

die NOVALIND-Textilauflage fast zur Hälfte mit der Wunde und selbst am 6. p. o. Tag verklebten noch etwa $\frac{1}{4}$ der Fälle. Bei den stärker sezernierenden Wunden schmerzte der Verbandwechsel sehr und es waren mehrere MULL-Zusatzstücke nötig, um ein Durchsickern des Sekrets zu verhindern. Die Verbandstoffgrößen sollten sich mehr den ambulanten und operativen Anforderungen anpassen. Der „Mechanische Abhebeeffekt“ hätte sich nur bei sehr lockerer Verbandtechnik auswirken können.

E) VERBANDMULL

a) **Wundinfektion**

Erwartungsgemäß erwiesen sich die VERBANDMULL-Verbände als nicht bakteriophob. Unter dem MULL-Verband gedieh Staph. aureus und vor allem Alcaligenes faecalis gut. Letztere Keimart war geradezu typisch für VERBANDMULL. Durch den häufigen Verbandwechsel (alle 2 Tage) konnte sich jedoch keine Eiterung entwickeln. Der Anteil der mit pathogenen Keimen behafteten Abklatsche an den apathogenen Abklatschen (sta-

tionär) war mit am höchsten.

b) **Verklebungstendenz und Materialbeurteilung**

VERBANDMULL wies die größte Verklebungstendenz auf. Er verklebte mit der Wunde auch noch am 4. und 6. p. o. Tag in mehr oder minder großem Ausmaß. Die Verbandwechsel waren für die Patienten meist schmerzhaft. Im Gesamtbild entspricht VERBANDMULL heute nicht mehr den Anforderungen, die an einen modernen Verbandstoff gestellt werden.

X. Literaturverzeichnis

1. Ahnefeld, F. W., Allgöwer, M., Contzen, H., Roth, W.:
M Schr. Unfallheilkunde 5, 180 (1962)
2. Allgöwer, M.:
Verbrennungen
Berlin - Göttingen - Heidelberg, Springer 1957
3. Andina, F.:
Über moderne Infektionsbekämpfung in der Chirurgie
Schweiz. Med. Wschr. 1956, 529
4. Aschoff-Diepgen:
Geschichte der Medizin
5. Axhausen, W.:
Zbl. Chirurgie 81, 1297 (1956)
6. Baron, H.:
Zum Problem des spezifischen Effektes in der Wundbehandlung
Ärzt. Forschung I, 596 (1950)
7. Baron, H.:
Die Bedeutung des Bindegewebes für die Wundheilung
Dt. Zeitschrift für Chirurgie 261, 482 ff. (1948)
8. Baron, H.:
Langenbeck-Archiv 262, 253-278 (1949)
9. Blowers, R., Mason, G. A., Wallace, K. R., Walton, M.:
Control of wound infection in a thoracic surgery unit
The Lancet II 1955
10. Brown, W. A., Farmer, A. W., Franks, W. R.:
Local application of aluminium foil and other substances in burn therapie
Amer. J. Surg. 76, (1948)
11. Bürkle de la Camp, H.:
Hefte Unfallheilkunde H. 43, 11 (1951)
12. Bürkle de la Camp, H.:
Fortschr. Med. 7, 243 (1962)
13. Davis, H. J. and Abbott, W. E.:
Surgery 40, 788 (1956)
14. Ders.:
Dtsch. Med. Wschr. 86, 345 (1961)
15. Ehlert, H.:
Verbandlehre
Verlag Urban & Schwarzenberg, München - Berlin 1951
16. Fuchs, H. K. und Lutzeyer, W.:
Klinische Ergebnisse der Aluminiumtherapie bei Verbrennungen
Chir. Praxis 9, 1-12 1965
17. Habelmann:
Zbl. Chirurgie Bd. 74, 449-458 (1949)
18. Hampemann, H., Kraemer, H.:
Die Lokalbehandlung schwerer Verbrennungen
Münchner Med. Wschr. 35, 1660-1662 (1961)
19. Hare, R. and Thomas, C. G. A.:
Brit. Med. J. 840 1956

20. Hartenbach, W., Borst, H.:
Erste Hilfe und Allgemeinbehandlung bei schwersten Verbrennungen
Münchener Med. Wschr. 35, 1653-1660 (1961)
21. Hasslinger, W. H.:
Zbl. Chir. 81, 1566 (1956)
22. Hegemann, G.:
Standardmethode zur Beurteilung des Wundverlaufs
Dt. Zeitschr. für Chirurgie 168 ff. (1950)
23. Heim, W., Zuschneid, K.:
Antibiotica and Chemotherapia 3, 18 (1956)
24. Jäger, F.:
Verbandlehre
7. Auflg. - Joh. Ambr. Barth, Leipzig (1947)
25. Jancke und Stowasser:
Leitfaden der Verbandstoffkunde - 1962
26. Jonas, F.:
Med. Klin. 59, 272 (1962)
27. Jüngling, O., von Hofmeister:
Verbandtechnik
7. Auflg. Urban & Schwarzenberg, München - Berlin 1948
28. Kanz, E.:
Über eine Weiterentwicklung in der Dampfsterilisation
Chirurg 26, 110 (1955)
29. Kienholz, M.:
Arzneimittelforschung 12, 63 (1962)
30. Kikuth, W.:
Hospitalismus (bakt. Ref.)
Langenbeck'Archiv 1957
31. Köpp, F. H.:
Erste Hilfe am Unfallort und in der Klinik bei thermischen Verbrennungen
Chir. Praxis 9, 1-12, 1965
32. Köpp, F. H.:
M. Med. Wschr. 9, 596 (1956)
33. Koslowski, L.:
Dtsch. Med. Wschr. 20, 992 (1961)
34. Kunz, H.:
Wien. Klin. Wschr. 1956, 21-24
35. Kunze, H.:
Langenbeck'Archiv - 74. Tagung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1957
36. Leibbrand, W. und Leibbrand-Wettley:
Kompendium der Medizingeschichte
37. Linder, F.:
Chirurg 26, 7 (1955)
38. Linder, F.:
Zbl. Chir. 81, 1555 (1956)
39. Linder, F.:
Chirurgische Staphylokokkeninfekte und Antibiotika
Langenbeck'Archiv, 1957

40. Longmire, W. P. and Smith, S. W.:
Antibiotika and Chemotherapia 3, 1 (1956)
41. Maurer, G.:
Maßnahmen zur Einschränkung des Staphylokokken-Hospitalismus
Langenbeck'Archiv 1957
42. Meyer, A.:
Erfahrungen mit neuen Verbandstoffen
Der Chirurg H. 12, 541-545 (1960)
43. v. Oettinger, W. F.:
Amer. J. Med. 18, 792 (1955)
44. Shooter, R. A., Taylor, G. W., Ellis, G. and Ross, J. P.:
Surg. 103, 257 (1956)
45. Tempest, M. N.:
Chir. Praxis 5, 265 (1961)
46. Thomson, J. E. M.:
Amer. J. Surg. 91, 413-414 (1956)
47. Whittaker, A. H.:
Amer. J. Surg. 85, 411 (1953)
48. Hellner, H., Nissen, R., Voßschulte, K., Tauber, K., Kuntzen, H., Hegemann, G., Frey, E.K., Grundmann, G.:
Lehrbuch der Chirurgie
4. Aufl., 1964, Georg Thieme Verlag Stuttgart

Lebenslauf

Ich, Hermann Seiderer, wurde am 21.9.1941 als 1. Kind der Kaufmannseheleute Hermann und Centa Seiderer zu München geboren.

Vom 1.9.1947 bis 15.7.1951 besuchte ich die Volksschule in Rosenheim.

Ab 1.9.1951 bis 15.7.1960 gehörte ich dem Humanistischen Gymnasium in Rosenheim an, das ich 1960 nach dem Abitur verließ.

Im Winter-Semester 1960/61 immatrikulierte ich mich an der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität in München, wo ich 1966 das Staatsexamen ablegte.

